

**PENENTUAN PRIORITAS KEGIATAN PERAWATAN
BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH NEGERI
DI KOTA BLITAR**

TESIS

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
MINAT MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Magister Teknik



ISMANTO
NIM. 156060100111027

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
M A L A N G
2018**

TESIS

**PENENTUAN PRIORITAS KEGIATAN PERAWATAN
BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH NEGERI
DI KOTA BLITAR**

**ISMANTO
156060100111027**

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 09 Januari 2018
dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Magister Teknik

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Harimurti, MT

Dr. Eng. Yulvi Zaika, MT

Malang,
Universitas Brawijaya

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil
Ketua Program Magister Teknik Sipil

**Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740619 200012 1 002**

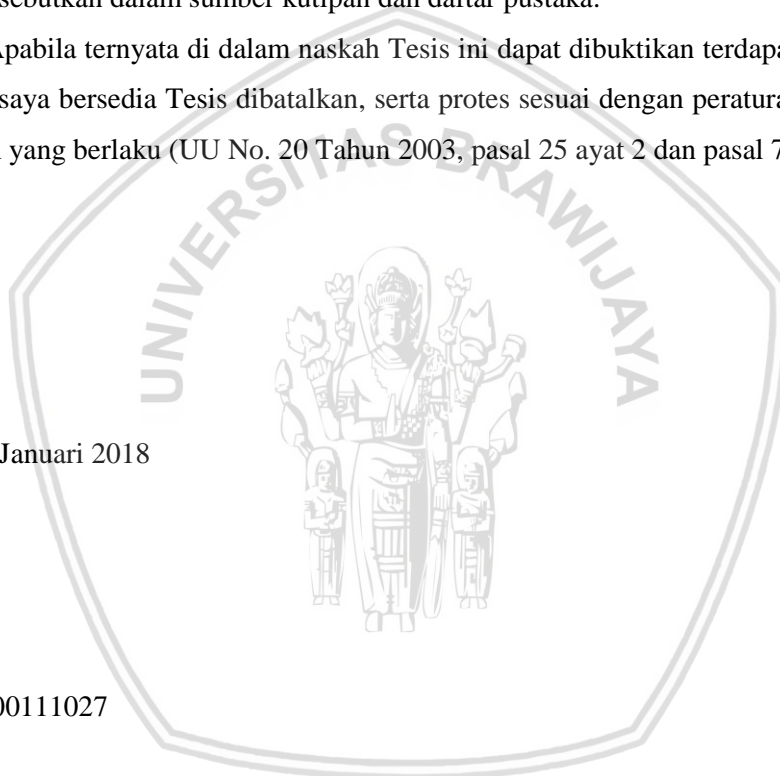
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas dalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Tesis dibatalkan, serta protes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Januari 2018

Ismanto
156060100111027



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Ismanto, Jombang, 18 Oktober 1980 anak dari Bapak Susilo (Alm) dan Ibu Waini, SD lulus dari SD Negeri Sidowarek II Ngoro, SMP lulus dari SMP Negeri II Ngoro, SLTA lulus dari SMK Negeri I Jombang pada tahun 1999, lulus Program Sarjana Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang tahun 2004, mengambil Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2015 dan lulus Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2018.

Malang, Januari 2018

Penulis



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, petunjuk dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Penentuan Prioritas Kegiatan Perawatan Bangunan Gedung Sekolah Negeri Di Kota Blitar”. tidak lupa shalawat serta salam terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi setiap umat manusia.

Dalam kesempatan ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tesis ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Ir. Harimurti, MT dan Ibu Dr. Eng. Yulvi Zaika, MT selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan meluangkan waktunya dalam proses pengerjaan Tesis ini.
2. Bapak Dr. Eng. Indradi Wijatmiko, ST., M. Eng dan Bapak Dr. Ir. As’ad Munawir., MT selaku dosen penguji yang telah berkenan memberi arahan dalam Tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
4. Bapak Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FTUB.
5. Bapak Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D, selaku Ketua Program Magister FTUB.
6. Istri yang baik, Eko Yaketiana, yang selalu mendoakan dan memberi dukungan baik tenaga maupun pikiran selama proses pengerjaan Tesis ini.
7. Teman-teman seperjuangan magister angkatan 2015
8. Teman-teman Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar yang selalu memberikan semangat dan bantuannya
9. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tesis ini

Dalam penyusunan laporan penelitian ini, Penulis menyadari bahwa proses maupun hasil dari Tesis ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki

sehingga segala saran dan kritik yang membangun sangat Penulis perlukan. Akhir kata, saya sampaikan terima kasih dan semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi acuan jika dilakukan penelitian lebih lanjut. Aamiin

Malang, Januari 2018

Penulis,
Ismanto



RINGKASAN

Ismanto, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2018, *Penentuan Prioritas Kegiatan Perawatan Bangunan Gedung Sekolah Negeri Di Kota Blitar*, Dosen Pembimbing: Harimurti dan Yulvi Zaika

Bangunan gedung sekolah merupakan salah satu fasilitas publik yang mempunyai peranan penting. Maka dari itu dalam hal pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung sekolah membutuhkan perhatian khusus. Untuk menangani permasalahan perawatan bangunan gedung sekolah, Dinas Pendidikan Kota Blitar menggunakan Juknis mengenai Dana Alokasi Khusus Bidang Pendidikan sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Dikdasmen No. 04/D/P/2016 mengenai Petunjuk Pelaksanaan DAK Bidang Pendidikan Sekolah Dasar/Sekolah Dasar Luar Biasa, namun pada pelaksanaannya untuk menentukan prioritas perawatan bangunan gedung sekolah yang akan direhabilitasi masih terdapat kekurangan tepatnya karena kurangnya data statistik dan penentuan prioritas yang belum menggunakan metode analisis yang kuat menyebabkan penentuan prioritas perawatan bangunan gedung yang bisa yang masih belum tepat sasaran.

Penelitian ini bertujuan memperoleh hasil model penilaian sebelumnya, memperoleh nilai kondisi fisik bangunan gedung sekolah dasar negeri Kota Blitar, dan mendapatkan prioritas penanganan perawatan bangunan sekolah dasar negeri Kota Blitar. Penelitian dilakukan dengan menggunakan analisis metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan Indeks Kondisi Fisik Bangunan.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan penilaian kondisi secara visual survei menunjukkan adanya perbedaan dengan metode yang dipakai sebelumnya dalam penentuan prioritas, kemudian kondisi bangunan sekolah dasar negeri Kota Blitar dengan indeks kondisi dalam skala 69.34%, dinyatakan kondisi bangunan gedung sekolah tersebut secara umum dalam kondisi rusak sedang, mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan secara keseluruhan.

Kata Kunci: *Analytic Hierarchy Process (AHP), Bangunan Gedung Sekolah Negeri, Indeks Kondisi Fisik Bangunan, Kerusakan Bangunan*

SUMMARY

Ismanto, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, January 2018, Priority Determination of Building Maintenance Activities State School Building In Blitar City, Supervisor: Harimurti and Yulvi Zaika

School Building is one of public facilities that has an important function. Therefore, in terms of maintenance and maintenance school buildings require special attention. To handle the problem of school building maintenance, Blitar City Education Office uses Juknis regarding Dana Alokasi Khusus (DAK) for Education Sector in accordance with the Director General of Dikdasmen Regulation No. 04/D/P/2016 on the Implementation Guidance of DAK in Primary Schools/Elementary Schools, but in its implementation to determine the priority of maintenance school buildings that will be rehabilitated there is lack of timeliness due to lack of statistical data and priority setting that has not used the method of analysis which leads to the determination of the priority of maintenance of buildings that could be still not on target.

This study aims to obtain the results of the previous assessment model, obtaining the physical condition of the building of Blitar city public elementary school building structure, and get priority handling of the building of the elementary school building of Blitar city. The research was done by using Analytic Hierarchy Process (AHP) and Building Physical Condition Index.

From the result of the research done with visual condition condition, the survey shows the difference with the previous method of priority setting, then the condition of elementary school building of Blitar city with the condition index in 69.34% scale, it is stated that the condition of the school building is generally in damaged condition moderate, deterioration starts or damage but does not affect the overall structure of the building.

Keywords: Analytic Hierarchy Process (AHP), State School Building Building, Physical Condition Index Building, Building Degradation

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
2.1. Latar Belakang	1
2.2. Rumusan Masalah	2
2.3. Tujuan Penelitian.....	2
2.4. Batasan Penelitian	2
2.5. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Bangunan Gedung	5
2.2. Penilaian Kondisi Bangunan	6
2.2.1. Komponen Bangunan	6
2.2.2. Kerusakan Bangunan Gedung	6
2.3. Pemeliharaan dan Perawatan Gedung	8
2.4. Penyebab Kerusakana Bangunana	9
2.5. Pembiayaan Bangunan Sekolah	9
2.6. Penentuan Nilai Kondisi Fisik Bangunana.....	10
2.6.1. Volume Kerusakan dan Nilai Pengurang	12
2.6.2. Faktor Koreksi	19
2.7. Penentuan Prioritas AHP.....	22
2.7.1. Proses dalam Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	23
2.7.2. Langkah Pembobotan dalam Metode AHP	24
2.8. Kuisisioner	26
2.9. PenelitiananaTerdahulu.....	26

BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN.....	28
3.1. Kerangka Konsep Penelitian	28
3.2. Pengumpulan Data	28
3.2.1. Pengumpulan Data Sekunder	29
3.2.2. Pengumpulan Data Primer.....	29
BAB IV METODE PENELITIAN	31
4.1. Lokasi Penelitian.....	31
4.2. Tahapan Penelitian.....	31
4.3. Data Penelitian	33
4.3.1. Jenis dan Sumber Data	33
4.3.2. Teknik Pengumpulan Data	33
4.3.3. Teknik Pengolahan Data.....	34
4.4. Penyusunan Kriteria Pembobotan.....	34
4.5. Penentuan Bobot Kriteria Perawatan Gedung	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
5.1 Data Teknis Bangunan Sekolah Dasar di Kota Blitar	39
5.2 Penilaian Bangunan Gedung Sekolah.....	40
5.2.1 Penentuan Skala Prioritas berdasarkan DAK.....	40
5.2.2 Pembobotan Komponen Bangunan	40
5.2.3 Indeks Kondisi Fisik Bangunan Gedung.....	51
5.2.4 Hasil rekapitulasi IKB Gedung	60
5.3 Pembahasan Penilaian Bangunan Gedung Sekolah.....	65
5.4 Penanganan Pemeliharaan/perawatan Bangunan Gedung Sekolah ..	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	69
6.1. Kesimpulan.....	69
6.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kerusakan bangunan gedung.....	7
Tabel 2.2	Nilai Indeks Kondisi.....	11
Tabel 2.3	Jenis kerusakan dan nilai pengurang untuk bangunan pagar.....	13
Tabel 2.4	Jenis kerusakan dan nilai pengurang untuk komponen struktur.....	13
Tabel 2.5	Nilai pengurang untuk komponen arsitektur	16
Tabel 2.6	Nilai pengurang untuk komponen utilitas	17
Tabel 2.7	Faktor koreksi kombinasi kerusakan.....	19
Tabel 2.8	Nilai Faktor Koreksi untuk jenis kerusakan.....	19
Tabel 2.9	Skala Perbandingan Berpasangan.....	23
Tabel 2.10	Matriks perbandingan	24
Tabel 2.11	Hubungan antara ukuran matriks dan nilai RI.....	26
Tabel 2.12	Road Map Penelitian.....	27
Tabel 4.1	Alternatif nilai prioritas.....	38
Tabel 5.1	Geometrik means tinjauan keselamatan, kenyamanan, kesehatan, dan kemudahan akses.....	43
Tabel 5.2	Matriks untuk komponen bangunan dengan kriteria keselamatan.....	44
Tabel 5.3	Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kenyamanan.....	46
Tabel 5.4	Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria	
Tabel 5.5	Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kenyamanan akses.....	49
Tabel 5.6	Penilaian perbandingan alternatif kriteria	50
Tabel 5.7	Perbandingan penilaian komponen global	52
Tabel 5.8	Hasil hitungan IKSE struktur.....	55
Tabel 5.9	Hasil hitungan IKE.....	56
Tabel 5.10	Hasil hitungan IKSE arsitektur.....	58
Tabel 5.11	Hasil hitungan IKE arsitektur.....	59
Tabel 5.12	Perhitungan indeks kondisi elemen.....	61

Tabel 5.13 Daftar indeks kondisi fisik bangunan sekolah dasar negeri di Kota Blitar.	62
Tabel 5.14 Daftar urutan tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah	63
Tabel 5.15 Tindakan perawatan/ pemeliharaan pada komponen bangunan struktur.	68
Tabel 5.16 Tindakan perawatan/ pemeliharaan pada komponen bangunan utilitas.	69



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Kerangka Konsep Penelitian.....	29
Gambar 4.1	Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	34
Gambar 4.2	Bagan Hierarki Bangunan	37
Gambar 5.1	Skema AHP bangunan gedung sekolah	43
Gambar 5.2	Bobot komponen bangunan	53
Gambar 5.3	Foto kerusakan pada elemen bangunan struktur atap.....	54
Gambar 5.4	Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen penutup atap	57
Gambar 5.5	Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen rangka plafon dan penutup plafon	57
Gambar 5.6	Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen dinding	58
Gambar 5.7	Foto Kerusakan pada komponen utilitas.....	60
Gambar 5.8	Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Sananwetan.....	65
Gambar 5.9	Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Sukorejo 66	
Gambar 5.10	Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Kepanjenkidul.....	67



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gedung sekolah adalah fasilitas umum dan mempunyai peranan sangat penting. Maka dari itu hal pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung sekolah membutuhkan perhatian khusus. Dinas Pendidikan (Dikda) Kota Blitar melalui Dana Alokasi Khusus (DAK) telah melakukan penganggaran biaya untuk hal tersebut. Tetapi jumlah sekolah yang mengalami kerusakan dengan kemampuan pembiayaan tidak sebanding, sehingga tidak seluruh sekolah yang mengalami kerusakan dapat dilakukan perawatan. Berdasarkan data dari Dikda Kota Blitar, sekarang ini Kota Blitar memiliki 69 sekolah dari tingkat SD sampai SLTA terdiri dari 48 sekolah tingkat dasar (SD), 4 sekolah tingkat dasar luar biasa (SDLB), 10 sekolah lanjutan tingkat pertama atau SMP, 4 sekolah lanjutan tingkat atas atau SMA dan 3 sekolah tingkat atas kejuruan atau SMK. Dengan tidak sebandingnya jumlah gedung yang rusak dengan pembiayaan, maka perawatan bangunan gedung sekolah masih belum dapat tertangani dengan maksimal.

Untuk menangani permasalahan perawatan bangunan gedung sekolah, Dinas Pendidikan Kota Blitar menggunakan Juknis mengenai Dana Alokasi Khusus (DAK) Bidang Pendidikan sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Dikdasmen No. 04/D/P/2016 mengenai Juknis DAK Bidang Pendidikan SD/SDLB, namun pada pelaksanaannya untuk menentukan prioritas perawatan bangunan gedung sekolah yang akan direhabilitasi masih terdapat kurang tepatnya karena pengidentifikasian bangunan masih dilakukan secara subjektif.

Ketersediaan data statistik yang akurat dan penentuan prioritas yang belum menggunakan metode analisis yang kuat menyebabkan pemrioritasan perawatan bangunan gedung yang bisa dikatakan belum jelas. Sehingga diperlukan kriteria-kriteria khusus untuk memecahkan masalah tersebut.

Mengingat beberapa masalah timbul di atas, maka perlu penelitian lebih lanjut untuk memecahkan permasalahan perawatan bangunan gedung sekolah Kota Blitar.

Harapan dari hasil penelitian ini adalah memperoleh suatu kesimpulan metode/cara/model representatif yang dapat difungsikan untuk menentukan prioritas kegiatan perawatan infrastruktur yang lebih efektif, efisien dan tepat sasaran pada bangunan sekolah di Kota Blitar.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah penelitian ini:

1. Bagaimana metode yang dipakai dalam melakukan penilaian kondisi bangunan gedung sekolah dasar negeri Kota Blitar?
2. Bagaimana kondisi fisik bangunan gedung sekolah negeri Kota Blitar?
3. Bagaimana urutan prioritas perawatan bangunan gedung sekolah negeri Kota Blitar?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Memperoleh hasil penilaian keadaan bangunan gedung Kota Blitar
2. Memperoleh nilai keadaan gedung sekolah dasar negeri Kota Blitar.
3. Memperoleh urutan prioritas penanganan perawatan bangunan sekolah dasar negeri Kota Blitar.

1.4. Batasan Penelitian

Batasan-batasan pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan metode *visual survey* untuk menilai kerusakan bangunan, berdasarkan penilaian peneliti dengan diskusi bersama orang yang ahli dan kompeten di bidang bangunan gedung dan tidak dilakukan uji lapangan dan uji laboratorium.
2. Yang diteliti adalah bangunan kantor dan ruang kelas SD Kota Blitar yang mengalami kerusakan paling parah.
3. Evaluasi teknis mengacu pada peraturan-peraturan pemerintah mengenai penanganan perawatan bangunan gedung.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian, diharapkan:

1. Dari sisi pemerintahan pembangunan bidang pendidikan Kota Blitar adalah sebagai tolak ukur untuk perawatan gedung sekolah.
2. Diharapkan menjadi acuan dan masukan bagi Pemerintah Kota Blitar khususnya Dinas Pendidikan Kota Blitar dalam menentukan urutan prioritas kegiatan perawatan bangunan gedung sekolah dasar agar kegiatan yang dilaksanakan lebih tepat sasaran sesuai kebutuhan masyarakat.
3. Dari sudut masyarakat dapat memberikan pandangan yang jelas mengenai penanganan perawatan gedung sekolah dan diharapkan dapat mengoptimalkan partisipasi masyarakat.



Halaman ini sengaja dikosongkan





BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bangunan Gedung

Bangunan gedung merupakan wujud fisik hasil pekerjaan yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah atau air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatan, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus yang tertuang dalam Undang-Undang RI Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung. Menurut Permen PU No.45/PRT/M/2007 yang dimaksud bangunan gedung adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya untuk kegiatan hunian atau tinggal, kegiatan usaha, kegiatan sosial, kegiatan budaya, dan/atau kegiatan khusus. Bangunan dengan fungsi umum, sosial dan budaya meliputi bangunan gedung dengan fungsi utama diantaranya adalah untuk bangunan pendidikan seperti Taman Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Lanjutan (SL), Sekolah Tinggi/Universitas.

Permasalahan yang timbul dalam manajemen infrastruktur adalah penurunan umur atau penuaan usia infrastruktur, adanya perencanaan yang tidak rasional terhadap perawatan, langkanya sumber data dan pelaporan data yang tidak sesuai (Hudson dkk., 1997). Sehubungan dengan kinerja bangunan yang dapat mengalami penurunan dengan bertambahnya umur bangunan, maka perlu dilakukan pemeliharaan dan perawatan. Pemeliharaan dimaksudkan untuk mempertahankan kinerja bangunan. Perbaikan dengan perkuatan untuk mencegah terjadinya penurunan kinerja bangunan dan memulihkan kembali seperti semula dengan tujuan untuk memperpanjang umur layanan dan pengoptimalan manfaatnya.

2.2. Penilaian Kondisi Bangunan

2.2.1 Komponen Bangunan

HAPBI, 2008 menyatakan bahwa pembentuk bangunan gedung disusun dari komponen ruang, sub komponen ruang, elemen sub ruang, yang terdiri dari:

1. Komponen Arsitektur

Merupakan elemen yang pembentuk ruang, terdiri dari lantai, dinding, pintu, jendela, langit-langit dan juga sebagai elemen penambah estetika/keindahan/kenyamanan pada penghuninya.

2. Komponen Struktur

Merupakan komponen bangunan yang menerima dan menyalurkan beban sampai dasar bangunan bangunan dapat berdiri kokoh, yang terdiri dari; struktur bawah, atas dan rangka atap.

3. Komponen Utilitas

Merupakan komponen penunjang kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan komunikasi dan mobilitas dalam bangunan, yang meliputi instalasi air bersih, air kotor, air hujan, listrik serta instalasi telepon.

2.2.2 Kerusakan Bangunan Gedung

Kurang berfungsinya suatu komponen bangunan yang diakibatkan karena berakhirnya umur bangunan atau akibat dari alam (gempa bumi, penurunan tanah, banjir, dan lain-lain) atau akibat beban fungsi yang berlebihan, atau juga akibat pengaruh fisik/kimia/serangga dinamakan kerusakan bangunan (Permen PU No. 24, 2008). Menurut Permen PU No. 24, 2008, ada 3 (tiga) jenis tingkatan kerusakan, antara lain:

1. Rusak ringan

- a. Kerusakan komponen non struktural.
- b. Membutuhkan anggaran dana maksimal 35% dari total biaya pembangunan untuk perawatan

2. Rusak sedang

- a. Bangunan rusak dari sebagian komponen non struktural
- b. Biaya perawatan untuk kerusakan sedang maksimal sebesar 45% dari total biaya awal pembangunan.

3. Rusak berat

- a. Sebagian besar komponen struktur bangunan mengalami kerusakan.

- b. Biaya maksimal adalah sebesar 65% dari total biaya awal pembangunan

Macam-macam kerusakan terjadi pada bangunan dapat ditunjukkan pada Table 2.1.

Tabel 2.1 Kerusakan bangunan gedung

JENIS KERUSAKAN PADA BANGUNAN		
I. Komponen Arsitektur		
Komponen	Jenis Bahan	Jenis kerusakan
Genteng	Bahan keramik, beton, logam, kaca.	Retak, pecah, bocor, berkarat, rembes.
Atap lembar	seng, aluminium	retak, karat
Penutup dinding	Plesteran, keramik, marmer, granit, <i>wallpaper</i> .	Retakan, terlepas, sobek, noda kotor.
Penutup plafon	asbes, <i>plywood</i> , gypsum, GRC, aluminium,	lepas, pecah,
Kosen	Kayu, aluminium, PVC, beton.	karat, retak, pecah
Daun pintu , jendela	Kayu, aluminium,	karat, lepas/macet.
II. Komponen Struktur		
Fondasi	Fondasi Beton, fondasi batu kali, fondasi batu-bata.	Terjadi penurunan
Slof	Beton,	pecah, patah, retak
Kuda-kuda	Kayu, pelat baja	Lendut, patah, gording lendut, dan kasau.

Kuda-kuda baja	WF, baja siku, kanal, baja ringan, baja pipa bulat.	Lendutan rangka atap, lendutan pada gording dan kasau, karat, terpuntir, retak/pecah pada sambungan.
Rangka langit-langit	Kayu, baja, aluminium.	Lendutan patah, lapuk, bergelombang, terjatuh, serangan serangga.
Dinding pengisi	Pasangan bata, panel pracetak, kayu, batako, gypsum, GRC, teakwood.	Retak, melendut.
Lantai	Kayu, beton, panel pracetak	Melendut, retak, spalling, busuk, karat pada tulangan.
Balok	Beton bertulang	Keropos, retak, lendut, pengelupasan, patah.
Kolom	Beton bertulang	Retak, patah, keropos, pengelupasan, lapuk, patah pada joint, runtuh.
III. Komponen Utilitas		
Saluran air kotor dan air hujan	Keramik, beton, logam, PVC.	Bau, pecah, bocor, tersumbat, karat.
Saluran air bersih	Pipa PVC, keran air, pompa air, bak air, tangki air.	Pecah, bocor, pudar, tersumbat, karat.
Pekerjaan listrik	Kabel, pipa, armature	Terkelupas, terbakar, pecah.

Sumber: Amri (2006)

2.3. Pemeliharaan dan Perawatan Gedung

Dalam Permen PU No.24/PRT/M/2008 telah dijelaskan bahwa:

1. Pemeliharaan

Pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar bangunan gedung selalu laik fungsi (*preventive maintenance*). Pekerjaan pemeliharaan meliputi jenis pembersihan, perapihan, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau

penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung.

2. Perawatan

Yaitu kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian dari bangunan baik bahan bangunan, maupun prasarana dan sarana agar gedung tetap laik fungsi.

Kegiatan tersebut dikategorikan menjadi:

a. Rehabilitasi

Kegiatan mengembalikan kondisi bangunan yang rusak sebagian dengan tetap mempertahankan fungsi struktur dan arsitektur.

b. Renovasi

Kegiatan penanganan komponen yang rusak berat sebagian dengan dengan tetap mempertahankan fungsi arsitektur dan utilitas.

c. Restorasi

Kegiatan penanganan bangunan yang telah rusak berat dengan tetap mempertahankan arsitektur dengan dapat mengubah fungsi struktur dan utilitasnya.

2.4. Penyebab Kerusakan Bangunan

Kerusakan bangunan disebabkan antara lain yaitu faktor umur; radiasi sinar matahari, korosi, keadaan air, jenis tanah, penurunan fondasi, angin topan, gempa, tsunami, longsor, kualitas material, desain, dan kebakaran. Dalam keadaan sebenarnya, kerusakan dapat disebabkan beberapa penyebab. Contoh terjadinya tsunami, kerusakan yang diakibatkan oleh tsunami itu sendiri terhadap kualitas bangunan yang dilanda tsunami. Dan juga, kerusakan bangunan terjadi akibat kesalahan perencanaan dalam pelaksanaan proyek bangunan.

2.5. Pembiayaan Bangunan Sekolah

Bangunan sekolah merupakan bangunan negara yang biaya pemeliharaan bangunan tersebut maksimal senilai 2% per tahun. Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Sebesar 30%, rusak ringan,

2. Sebesar 45%, rusak sedang,
3. Sebesar 65%, rusak berat.

2.6. Penentuan Nilai Kondisi Fisik Bangunan

Penilaian kondisi fisik bangunan dapat dilakukan dengan menetapkan nilai indeks kondisi bangunan yang merupakan penggabungan nilai kondisi komponen yang dikalikan dengan bobot komponen masing-masing. Menurut Hudson (2009), indeks kondisi gabungan (*Composite Condition Index*) dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$CCI = W_1 * C_1 + W_2 * C_2 + W_3 * C_3 + \dots + W_n * C_n \dots\dots\dots (2-1)$$

Atau dapat dituliskan:

$$CCI = \sum_{i=1}^n W_i \times C_i \dots\dots\dots (2-2)$$

dengan:

CCI = Indeks Kondisi Gabungan
W = bobot komponen
C = nilai kondisi bangunan
i = 1 = komponen ke-1 (satu)
n = banyaknya komponen

Skala indeks mempunyai nilai mulai 0 (nol) sampai 100 (seratus), yang menunjukkan tingkat kondisi keadaan bangunan. Nilai indeks bernilai 0 maka bangunan tersebut sudah tidak layak fungsi dan sebaliknya nilai seratus untuk bangunan layak fungsi. Digunakan pedoman pada Tabel 2.2. untuk melakukan penilaian.

Tabel 2.2 Nilai Indeks Kondisi

Zone	Indeks	Uraian	Tindakan
1	85 – 100	Baik sekali: Tidak ada kerusakan,	Tindakan segera masih belum diperlukan.
	70 – 84	Baik: Hanya terdapat kerusakan kecil	
2	55 – 69	Sedang: Mulai ada kerusakan kecil namun tidak berpengaruh terhadap fungsi struktur bangunan	Perlu dibuat analisis ekonomi alternatif perbaikan untuk menetapkan tindakan yang sesuai/tepat.
	40 – 54	Cukup: terdapat kerusakan tetapi bangunan masih cukup berfungsi	
3	25 – 39	Buruk: Terdapat kerusakan yang kritis dan berpengaruh pada fungsi bangunan	Evaluasi secara detail diperlukan untuk menentukan tindakan repair, rehabilitasi dan rekonstruksi, dan diperlukan evaluasi keamanan bangunan
	10 – 24	Sangat buruk: Kerusakan sangat kritis, bangunan hampir tidak dapat dipakai	
	0 – 9	Runtuh: Pada komponen utama bangunan terjadi keruntuhan	

Sumber: McKay, (1999)

Menurut Hudson dkk, 1997, perhitungan dimulai dari menghitung indeks kondisi sub-elemen sampai dengan didapat indeks kondisi gabungan:

1. Tahap I: Indeks Kondisi Sub Elemen (IKSE)

$$IKSE = 100 - \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m a(T_j, S_j, D_{ij}) * F(t, d) \dots\dots\dots (2-3)$$

dengan:

- a = Nilai pengurang
- p = Jumlah jenis kerusakan
- m = Jumlah tingkat kerusakan
- $F(t, d)$ = Faktor koreksi

Dalam menghitung *IKSE* dengan rumus di atas, nilai 100 (seratus) merupakan nilai maksimal penilaian. Sedangkan nilai pengurang besarnya antara 0 (nol) hingga 100 (seratus), tergantung pada jenis kerusakan (T_j), tingkat kerusakan (S_j), dan kuantitas kerusakan (D_{ij}).

2. Tahap II: Indeks Kondisi Elemen (*IKE*)

$$IKE = IKSE_1 * BSE_1 + IKSE_2 * BSE_2 + \dots + IKSE_r * BSE_r \dots\dots (2-4)$$

dengan:

- IKE = Indeks Kondisi Elemen
- $IKSE$ = Indeks Kondisi Sub Elemen

BSE = Bobot Fungsional Sub Elemen
 r = Banyaknya Sub Elemen

3. Tahap III: Indeks Kondisi Sub Komponen ($IKSK$)

$$IKSK = IKE_1 * BE_1 + IKE_2 * BE_2 + \dots + IKE_s * BE_s \dots\dots (2-5)$$

dengan:

$IKSK$ = Indeks Kondisi Sub Komponen
 IKE = Indeks Kondisi Elemen
 BE = Bobot Fungsional Elemen
 s = Banyaknya Elemen

4. Tahap IV: Indeks Kondisi Komponen (IKK)

$$IKK = IKSK_1 * BSK_1 + IKSK_2 * BSK_2 + \dots + IKSK_t * BSK_t \dots (2-6)$$

dengan:

IKK = Indeks Kondisi Komponen
 $IKSK$ = Indeks Kondisi Sub Komponen
 BSK = Bobot Fungsional Sub Komponen
 t = Banyaknya Sub Komponen

5. Tahap V: Indeks Kondisi Sub Bangunan ($IKSB$)

$$IKSB = IKK_1 * BK_1 + IKK_2 * BK_2 + \dots + IKK_u * BK_u \dots\dots\dots (2-7)$$

dengan:

$IKSB$ = Indeks Kondisi Sub Bangunan
 IKK = Indeks Kondisi Komponen
 BK = Bobot Fungsional Komponen
 u = Banyaknya Komponen

6. Tahap VI: Indeks Kondisi Bangunan (IKB)

$$IKB = IKSB_1 * BSB_1 + IKSB_2 * BSB_2 + \dots + IKSB_v * BSB_v \dots\dots (2-8)$$

dengan:

IKB = Indeks Kondisi Bangunan
 $IKSB$ = Indeks Kondisi Sub Bangunan
 BSB = Bobot Fungsional Sub Bangunan
 v = Banyaknya Sub Bangunan

2.6.1. Volume Kerusakan dan Nilai Pengurang

Penentuan nilai indeks bangunan dimulai dari mengamati semua elemen dan sub elemen bangunan meliputi jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan volume kerusakan. Nilai Pengurang (NP) = 0 (nol) diperoleh dari volume

kerusakan senilai 0% yang menunjukkan keadaan baik dan nilai skala indeks kondisi = 100 (seratus).

Selanjutnya untuk penentuan nilai pengurang dikembangkan lagi oleh Sutikno (2009) dan Kusnadi (2010) seperti pada Tabel 2.3. sampai dengan 2.6.

Tabel 2.3 Jenis kerusakan dan nilai pengurang untuk bangunan pagar

Komponen	Sub Komponen	Jenis Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai Pengurang
Pintu Gerbang		Korosif, cat terlepas	> 0% - < 15%	25
			15% - 35%	50
			> 35% - 65%	75
			> 65%	100
Dinding	Pasangan batu bata	Roboh, lepas, Retak, Lembap	> 0% - < 15%	25
			15% - 35%	50
			> 35% - 65%	75
			> 65%	100
	Plesteran	Lepas, retak	> 0% - < 15%	25
			15% - 35%	50
			> 35% - 65%	75
			> 65%	100
	Cat dinding	Terkelupas, warna pudar, lumutan	> 0% - < 15%	25
			15% - 35%	50
			> 35% - 65%	75
			> 65%	100
Fondasi		Turun	> 0% - < 15%	25
			15% - 35%	50
			> 35% - 65%	75
			> 65%	100

Sumber: Sutikno, (2009)

Tabel 2.4 Jenis kerusakan dan nilai pengurang untuk komponen struktur

Elemen	Sub Elemen	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai Pengurang
Struktur Atap	Kuda-kuda	Patah/tekuk		>0% - <1%	25
				1% - < 10%	50
				>10%	100
		Lapuk/karat		>0% - 10%	25
				10% - 50%	50
				>50%	100
		Lendut	Ringana (<1/400)L	>0% - 30%	8
				>30% - 60%	16
				>60%	25
			Sedanga (<1/400-1/200)L	>0% - <30%	26
				>30% - 60%	38
				>60%	50
			Berata (>1/200)L	>0% - <30%	51
				>30% - 60%	75
				>60%	100
	Penutup Atap	Lepas/pecah,		>0% - < 15%	25
				15% - 35%	50

Elemen	Sub Elemen	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai Pengurang
		retak, karatan		>35% - 65%	75
				>65%	100
	Rangka atap	Lapuk, retak, karatan		>0% - < 15%	25
				15% - 35%	50
				>35% - 65%	75
				>65%	100
	Ikatan Angin	Lepas/ pecah, retak, karatan		>0% - < 15%	25
				15% - 35%	50
				>35% - 65%	75
				>65%	100
	Usuk, reng	Pecah, lapuk		>0% - < 15%	25
				15% - 35%	50
				>35% - 65%	75
				>65%	100
Struktur Atas	Balok	Patah		>0% - <1%	25
				1% - <10%	50
				>10%	100
		Retak	Ringan (<1 mm)	>0% - <30%	8
				>30% - 60%	16
				>60%	25
			Sedang (1 – 3 mm)	>0% - <30%	26
				>30% - 60%	38
				>60%	50
			Berat (>3 mm)	>0% - <30%	51
				>30% - 60%	75
				>60%	100
		Lendut	Ringan (<1/400)L	>0% - <30%	8
				>30% - 60%	16
				>60%	25
			Sedang (<1/400-1/200)L	>0% - <30%	26
				>30% - 60%	38
				>60%	50
			Berat (>1/200)L	>0% - <30%	51
				>30% - 60%	75
				>60%	100
	Kolom	Lendut		>0% - <1%	25
				1% - <10%	50
				>10%	100
		Keropos		>0% - < 15%	25
				15% - 35%	50
				>35%	100
		Retak	Ringan (<1 mm)	>0% - <30%	8
				>30% - 60%	16
				>60%	25
			Sedang (1 – 3 mm)	>0% - <30%	26
				>30% - 60%	38
				>60%	50
				>0% - <30%	51

Elemen	Sub Elemen	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai Pengurang
	Pelat Lantai	Retak	Berat (>3 mm)	>30%- 60%	75
				>60%	100
				>0% - 30%	8
			Ringan (<1 mm)	>30%- 60%	16
				>60%	25
				>0% - 30%	26
			Sedang (1 – 3 mm)	>30%- 60%	38
				>60%	50
				>0% - 30%	51
		Lendut	Berat (>3 mm)	>30%- 60%	75
				>60%	100
				>0% - 30%	8
			Ringan (<1/400)L	>30%- 60%	16
				>60%	25
				>0% - 30%	26
			Sedang (1/400-1/200)L	>30%- 60%	38
				>60%	50
				>0% - 30%	51
Struktur Bawah	Sloof	Retak	Ringan (<1 mm)	>0% - <30%	8
				>30%- 60%	16
				>60%	25
			Sedang (1–3mm)	>0% - <30%	26
				>30%- 60%	38
				>60%	50
		Patah	Berat (>3mm)	>0% - <30%	51
				>30%- 60%	75
				>60%	100
				>0% - < 15%	25
				15% - 35%	50
				>35%	100
	Fondasi	Retak	Ringan (<1 mm)	>0% - <30%	8
				>30%- 60%	16
				>60%	25
			Sedang (1 – 3 mm)	>0% - <30%	26
				>30%- 60%	38
				>60%	50
			Berat (>3 mm)	>0% - <30%	51
				>30%- 60%	75
				>60%	100
		Turun		>0% - <1%	25
				1% - <10%	50
				>10%	100

Sumber: Kusnadi, (2011)

Tabel 2.5 Nilai pengurang arsitektur

Elemen	Sub Elemen	Jenis Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai pengurang
Plafond	Rangka plafon	Patah, lapuk	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Penutup	Pecah, lepas, retak, Lapuk, Rembes	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Cat	Terkelupas, Pudar	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
Pintu	Kusen pintu	Patah/pecah, lapuk, Karatan	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Daun pintu	Pecah, lapuk, Jebol	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Engsel pintu	berkarat/lepas, longgar	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Handle/kunci	Pengunci rusak, handle lepas	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Cat pintu	Terkelupas, warna pudar	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
Jendela	Kusen jendela	Patah, pecah. lapuk	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Daun jendela	Pecah, lapuk, lepas, karat	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65	1
	Engsel jendela	Karat/lepas, kendur	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Kait angin/pengunci	Pengunci rusak, kait lepas	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1

	Cat Jendela	Terkelupas warna pudar	>65%	1
			>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
Dinding	Pasangan batu bata	Pecah, retak, lapuk	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Plesteran	Lepas, retak	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
Lantai	Permukaan lantai	Lepas/pecah, retak	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1

Sumber: Sutikno, (2009)

Tabel 2.6 Nilai pengurang utilitas

Elemen	Sub Elemen	Jenis Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai pengurang
Instalasi Listrik	Instalasi kabel	Putus, lepas	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Stop kontak, saklar	Lepas, pecah	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Lampu	Putus, redup	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
Air Bersih	Pompa air	Mati	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Tangki air	Pecah, retak	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Instalasi pipa	Pecah, bocor, tersumbat	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Bak air	Pecah, bocor	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1

Elemen	Sub Elemen	Jenis Kerusakan	Vol. Kerusakan	Nilai pengurang
	Kran air	Rusak, lepas	>65%	1
			>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
Air Kotor	Water Closed	Pecah, retak, rembes	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Instalasi pipa	Tersumbat, bocor	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Septictank	Penuh, roboh	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
	Peresapan	Penuh, roboh	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	1
Air Hujan	Talang	Lepas/pecah, bocor	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	10
	Pipa Pembuangan	Tersumbat, bocor	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	10
	Saluran drainase	Pecah, retak	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	10
Instalasi Komunikasi	Pesawat telepon	mati	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	10
	Kabel telepon	Putus	>0% - < 15%	2
			15% - 35%	5
			>35% - 65%	7
			>65%	10

Sumber: Sutikno, (2009) dan Kusnadi, (2011)

2.6.2. Faktor Koreksi

Nilai pengurang dalam faktor koreksi maksimal bernilai seratus, jadi komponen/elemen mengalami kerusakan lebih dari dua macam, maka nilai harus dikoreksi nilai tidak melebihi seratus. Penilaian dapat berpedoman pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Faktor koreksi kombinasi kerusakan

No	Jumlah Kombinasi Kerusakan	Prioritas Kerusakan	Faktor Koreksi
1	2	I	0,8 – 0,7 – 0,6
		II	0,2 – 0,3 – 0,4
2	3	I	0,5 – 0,6
		II	0,3 – 0,4
		III	0,1 – 0,2

Sumber: Uzarski, (1997)

Bobot IKSE bernilai 0-100 dan tidak bernilai negatif. Nilai pengurang senilai 0 apabila kondisi komponen baik sehingga IKSE bernilai 100. Nilai FK ditetapkan dengan memikirkan prioritas bahaya. Faktor koreksi jenis kerusakan diperlihatkan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Nilai Faktor Koreksi untuk jenis kerusakan

No	Komponen/ Elemen	Jumlah Kerusakan	Jenis Kerusakan	Prioritas	Faktor Koreksi
1.	Penutup atap	2	Lepas pecah	I	0,7
			Retak	II	0,3
2.	Kuda-kuda	2	Patah/tekuk	I	0,7
			Lendut	II	0,3
		2	Patah/tekuk	I	0,7
			Lapuk/karat	II	0,3
		2	Lendut	I	0,7
			Lapuk/karat	II	0,3
		3	Patah	I	0,5
			Lendut	II	0,3
			Lapuk/karat	III	0,2
3.	Kolom	2	Lendut	I	0,6
			Retak	II	0,4
		2	Lendut	I	0,6
			Spalling	II	0,4
		2	Spalling	I	0,6
			Retak	II	0,4
		3	Lendut	I	0,5
			Spalling	II	0,3
			Retak	III	0,2

4.	Balok	2	Patah	I	0,7
			Lendut	II	0,3
		2	Patah	I	0,7
			Retak	II	0,3
		2	Lendut	I	0,6
			Retak	II	0,4
		3	Patah	I	0,5
			Retak	II	0,3
			Lendut	III	0,2
5.	Pelat	2	Retak	I	0,6
			lendut	II	0,4
6.	Sloof	2	Patah	I	0,6
			Retak	II	0,4
7.	Pondasi	2	Turun	I	0,6
			Retak	II	0,4
8.	Rangka Plafond	2	Patah	I	0,7
			Lapuk	II	0,3
9.	Penutup Plafond	2	Lepas/pecah	I	0,7
			Retak	II	0,3
10.	Cat Plafond	2	Terkelupas	I	0,7
			Warna pudar	II	0,3
11.	Pasangan Batu Tala	2	Pecah	I	0,7
			Retak	II	0,3
12.	Plesteran Dinding	2	lepas	I	0,6
			Retak	II	0,4
13.	Cat Dinding	2	Terkelupas	I	0,7
			Warna pudar	II	0,3
14.	Kusen Pintu, Kusen Jendela	2	Pecah/patah	I	0,6
			Lapuk/karatan	II	0,4
15.	Daun Pintu, Daun Jendela	2	Pecah	I	0,6
			Lepas	II	0,4
		2	Pecah	I	0,6
			Lapuk/karatan	II	0,4
		2	Lepas	I	0,6
			Lapuk	II	0,4
		3	Pecah	I	0,5
			Lepas	II	0,3
			Lapuk/karatan	III	0,2
16.	Kaca	2	Pecah	I	0,7
			Retak	II	0,3
17.	Handle/kait angin/pengunci	2	Lepas	I	0,7
			Macet	II	0,3
18.	Kaca	2	Pecah	I	0,7
			Retak	II	0,3
19.	Handle/kait angin/pengunci	2	Pengunci rusak	I	0,7
			Patah/rusak	II	0,3

20.	Engsel pintu, engsel jendela	2	Patah, lepas	I	0,7
			Macet	II	0,3
21.	Cat pintu, cat jendela, cat	2	Terkelupas	I	0,7
			Warna pudar	II	0,3
22.	Pelapis Permukaan Lantai	2	Lepas	I	0,6
			Pecah	II	0,4
		2	Lepas	I	0,7
			Retak	II	0,3
		2	Pecah	I	0,7
			Retak	II	0,3
		3	Lepas	I	0,5
			Pecah	II	0,3
			retak	III	0,3
23.	Instalasi Kabel	2	Putus	I	0,6
			lepas	II	0,4
24.	Stop Kontak, Saklar	2	Pecah	I	0,7
			Lepas	II	0,3
25.	Lampu	2	Putus	I	0,7
			Buram/redup	II	0,3
26.	Pipa Air Bersih, Kotor	2	Pecah	I	0,7
			Bocor	II	0,3
		2	Pecah	I	0,7
			Tersumbat	II	0,3
		2	Bocor	I	0,7
			Tersumbat	II	0,3
		3	Pecah	I	0,5
			Bocor	II	0,3
			Tersumbat	III	0,2
27.	Kran Air	2	Rusak/lepas	I	0,7
			Bocor	II	0,3
28.	Bak Air	2	Pecah	I	0,7
			Bocor/retak	II	0,3
29.	Water Closed	2	Pecah/rusak	I	0,7
			Bocor/retak	II	0,3
30.	Talang Air Hujan	2	Lepas/Pecah	I	0,7
			Bocor/Lubang	II	0,3
31.	Septictank, Peresapan	2	Roboh	I	0,7
			Penuh	II	0,3
32.	Saluran Drainase	2	Pecah	I	0,7
			Bocor/Retak	II	0,3
33.	Area Parkir	2	Spalling	I	0,6
			Retak/aus	II	0,4
			Bersemak	II	0,3
34.	Pintu Gerbang	2	Korosi	I	0,7
			Cat Terkelupas	II	0,3

Sumber: Sutikno, (2009)

2.7 Penentuan Prioritas AHP

Pembobotan dilakukan dengan metode multi kriteria, yaitu dengan penilaian matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*) berdasar metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang input utamanya adalah persepsi, dimana secara sifat naluri manusia dapat mengestimasi besaran sederhana melalui inderanya.

AHP adalah metode sering digunakan dalam hal pengambilan keputusan pada masalah-masalah kompleks seperti perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijaksanaan, alokasi sumber, penentuan kebutuhan, peramalan kebutuhan perencanaan *performance*, optimasi, dan pemecahan konflik (Saaty, 1991). Suatu masalah dikatakan kompleks jika struktur permasalahan tersebut tidak jelas dan tidak tersedianya data akurat dan informasi statistik yang valid, sehingga input yang digunakan adalah persepsi manusia. Tetapi pengambilan keputusan harus dipilih dari sumber memahami dengan benar masalah yang ingin dipecahkan (pakar).

Menurut Badiru (1995) kelebihan AHP yaitu:

- a. Struktur yang berhierarki merupakan rincian dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria paling dalam.
- b. Validitas batas berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- c. Mempunyai ketahanan hasil analisis pengambil keputusan.

Adapun kelemahan AHP yaitu:

1. Sumber yang dilibatkan harus berasal dari pakar, jadi diperlukan pemilihan sumber terlebih dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah.
2. Pengulangan mulai dari awal apabila dibutuhkan perbaikan keputusan.

Saaty (1991) memakai standar nilai angka 1 (satu) hingga 9 (sembilan), dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Elemen satu sama penting dibanding dengan elemen yang dibandingkan.	Kedua elemen memberikan nilai sama besar.
3	Elemen satu sedikit lebih penting dari elemen yang dibandingkan.	Nilai kepentingan bersifat sedikit lebih penting
5	Elemen satu jelas lebih penting dari elemen yang dibandingkan.	Menunjukkan keberpihakan diantara salah satu dua kepentingan.
7	Elemen satu sangat jelas lebih penting daripada elemen yang dibandingkan.	Menunjukan secara kuat penilaian salah satu tingkat kepentingan.
9	Elemen satu mutlak lebih penting	Menunjukkan salah satu elemen jelas lebih penting
2, 4, 6, 8	Terdapat keraguan antara nilai dua elemen	Nilai ini diberikan bila diperlukan kompromi

Sumber : Saaty (1986)

2.7.1. Proses dalam Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Menurut Saaty (1986), proses AHP yaitu:

1. Perumusan masalah dan menentukan goala yang diinginkan.
2. Pembuatan struktur hierarki.

Masalah diawali yang umum menuju permasalahan yang khusus.

3. Penilaian perbandingan berpasangan.

Dengan membandingkan kepentingan elemen. Matriks perbandingan diperlihatkan pada tabel 2.10.

Tabel 2.10 Matriks perbandingan

	A_1	A_2	.....	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	.....	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	.....	a_{2n}
.....
A_m	a_{m1}	a_{m2}	.....	a_{mn}

Sumber: Saaty (1986)

Matriks ini memberi gambaran elemen terhadap kriteria di atasnya. Nilai perbandingan $A_1 : A_2 = a_{12}$. Ketentuan nilai a dari:

- a. Jika $a_{nm} = \alpha$, maka $a_{mn} = 1/\alpha$, $\alpha \neq 0$.
- b. Jika A_n mempunyai tingkat kepentingan relatif yang sama dengan A_m , maka $a_{nm} = a_{mn} = 1$.

4. Menentukan prioritas

Penyusunan prioritas dilakukan untuk tiap elemen masalah pada tingkat hierarki. Proses ini akan menghasilkan bobot atau kontribusi kriteria terhadap pencapaian tujuan. Prioritas ditentukan oleh kriteria yang mempunyai bobot paling tinggi. Bobot yang dicari dinyatakan dalam vektor $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$. Nilai W_n menyatakan bobot relatif kriteria A_n terhadap keseluruhan kriteria pada sub sistem tersebut.

5. Menentukan tingkat konsistensi.

Apabila penilaian kriteria alternatif dilakukan oleh beberapa kelompok ahli maka bobot penilaian dinyatakan dengan menemukan rata-rata geometrik (*Geometric Mean*) dari penilaian yang diberikan oleh masing-masing anggota kelompok. Persamaan nilai geometrik adalah:

$$GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n} \dots\dots\dots (2-9)$$

dengan:

- GM = *Geometric Mean*
- X_1 = Penilaian orang ke-1
- X_n = Penilaian orang ke-n
- n = Jumlah penilai

2.7.2. Langkah Pembobotan dalam Metode AHP

Langkah awal adalah menentukan nilai eigen (*eigenvector*). Cara untuk menentukannya adalah dengan langkah berikut:

1. Perhitungan perkalian elemen-elemen dalam satu baris dan diakar pangkat n seperti ditunjukkan dalam persamaan 2.10

$$w_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \dots\dots\dots (2-10)$$



2. Menghitung vektor prioritas atau vektor eigen dengan persamaan 2.11

$$x_i = \frac{w_i}{\sum w_i} \dots\dots\dots (2.11)$$

Hasil yang diperoleh *eigenvector* (x_1) hasil bobot elemen

3. Menghitung nilai eigen max (λ_{maks}), dengan cara mengalikan matriks respirokal dengan bobot yang didapat, hasil dari penjumlahan operasi matriks adalah nilai eigen maksimum (λ_{maks}) dengan persamaan 2.12

$$\lambda_{maks} = \sum a_{ij} \cdot x_i \dots\dots\dots (2-12)$$

dengan:

λ_{maks} = eigenvalue maksimum

a_{ij} = nilai matriks perbandingan berpasangan

x_i = *eigenvector* (bobot)

4. Menentukan indeks konsistensi.

Adalah untuk mengukur konsistensi jawaban. Dengan menggunakan persamaan 2.13.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - I}{n - I} \dots\dots\dots (2-13)$$

dengan:

CI = *Consistency Index*

λ_{maks} = eigen value max

n = jumlah matriks

Untuk mengetahui CI cukup baik atau tidak, perlu diketahui Rasio Konsistensi yang merupakan parameter untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan dilakukan dengan konsekuen dengan memakai persamaan 2.14.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2-14)$$

Nilai *Random Indeks* (RI) ditentukan dari ukuran matriks seperti ditunjukkan Tabel 2.11.

Nilai RI (*Random Indeks*) dapat ditunjukkan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Hubungan ukuran matriks dan RI

Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

(Suryadi, 2002)

Pada penetapan bobot perhitungan dengan menggunakan metode AHP ini, sebagai syarat diterima apabila nilai $CR \leq 0,1$. Jika $CR \geq 0,1$ maka perhitungan diulang lagi (Suryadi, 2002).

2.8 Kuisioner

Adalah suatu daftar atau tabel terstruktur yang berisi beberapa pertanyaan mengenai sesuatu hal atau survei yang kemudian dijawab atau dikerjakan oleh responden (Bimo Walgito, 2010:72). Tujuan pembuatan kuisioner adalah:

- Memperoleh informasi yang relevan sesuai dengan tujuan survei.
- Mendapatkan informasi secara reliabilitas dan tingkat validitas setinggi mungkin.

Dalam isian kuisioner hendaknya pertanyaan dibuat singkat, tepat, sederhana dan berkaitan langsung dengan tujuan penelitian.

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini yaitu.

Tabel 2.12 Road Map Penelitian

Peneliti	Metode yang dipakai	Kriteria yang dipakai	Lokasi Penelitian
Satriadi (2006)	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Umur bangunan, lokasi bangunan, kebijakan eksekutif, jumlah murid, tingkat kerusakan	Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah
Fakhrozi (2009)	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Tingkat kerusakan, jumlah siswa, umur-bangunan, lokasi bangunan, angka partisipasi murni (APM)	Kabupaten Tabalong, Propinsi Kalimantan Selatan
Sutikno (2009)	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Jenis kerusakan, tingkat kerusakan, kuantitas kerusakan, faktor koreksi	Kota Singkawang, Propinsi Kalimantan Barat
Sudharmono (2010)	<i>Analytical Hierarchy</i>	Kriteria Tingkat Kecamatan (Luas	Kabupaten Tulungagung,

Peneliti	Metode yang dipakai	Kriteria yang dipakai	Lokasi Penelitian
	<i>Process (AHP)</i>	wilayah, kepadatan penduduk, pertumbuhan penduduk) , kriteria Tingkat Sekolah (Tingkat kerusakan, umur bangunan, jumlah siswa, angka partisipasi murni, lokasi bangunan)	Propinsi Jawa Timur
Wijayanti (2015)	<i>AHP dengan Software Expert Choice</i>	Indeks kondisi-bangunan, biaya penanganan pemeliharaan, keamanan bangunan, umur layan komponen bangunan .	Kota Jayapura, Propinsi Papua

Penelitian terdahulu merupakan sarana pembelajaran yang penting dan dapat menjadi data pendukung dalam penelitian ini. Metode penelitian, analisis serta temuan-temuan dalam kesimpulan dalam penelitian sebelumnya dapat menjadi acuan peneliti dalam melakukan pengembangan penelitian. Berbeda dengan yang dilakukan pada penelitian ini yang lebih meninjau pemakaian metode yang dilakukan sebelumnya dalam menentukan perawatan pada bangunan gedung sekolah negeri di Kota Blitar kemudian dikembangkan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dengan kriteria-kriteria bangunan gedung dan indeks penilaian kondisi existing bangunan.

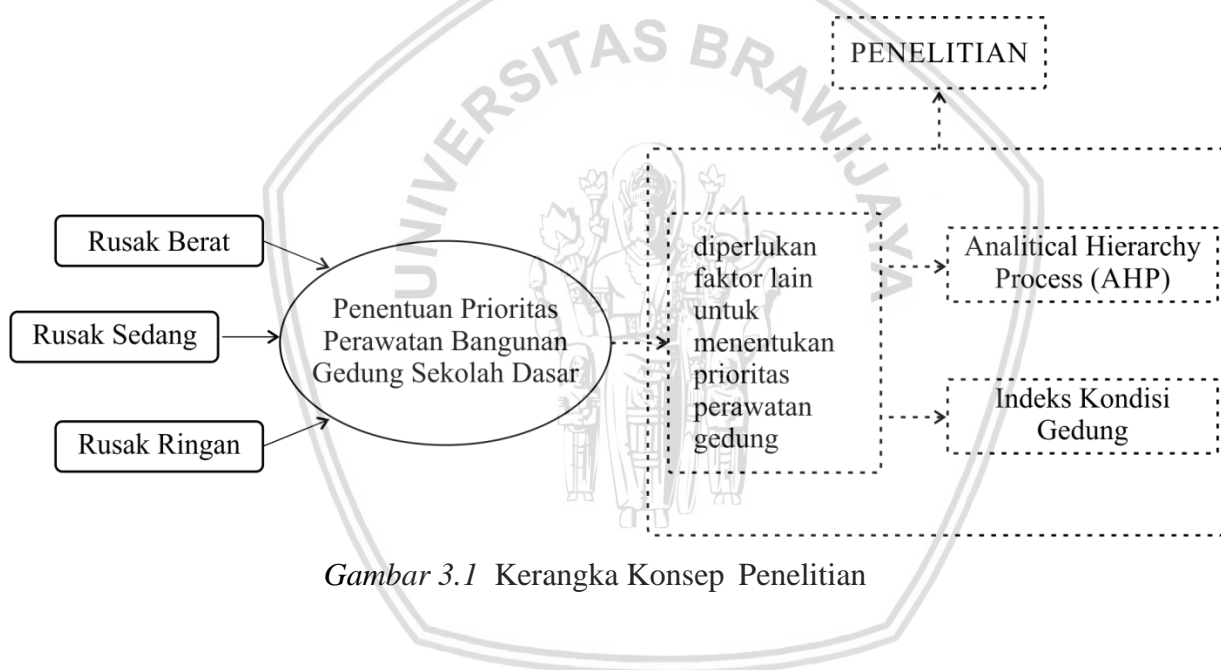


BAB III

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep Penelitian

Penelitian dilakukan untuk menganalisis penentuan prioritas pembangunan gedung sekolah dasar negeri di Kota Blitar. Untuk itu digambarkan kerangka proses berfikir yang berfungsi sebagai penuntun, pola pikir dan juga sebagai konsep dalam perumusan hasil penelitian, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini yang diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat langsung dari objek penelitian melalui survey dan wawancara dan data sekunder adalah data yang didapat langsung dari instansi Dinas Pendidikan Kota Blitar. Penjelasan langkah pengumpulan data adalah sebagai berikut ini:

3.2.1. Pengumpulan Data Sekunder

Data didapat dari instansi Pemerintah Kota Blitar yaitu Dinas Pendidikan Kota Blitar. Adapun data tersebut meliputi: data tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah dasar, data jumlah siswa, dan data umur bangunan gedung sekolah dasar, serta pedoman perencanaan pembangunan sekolah di Kota Blitar berdasarkan SK No. 04/D/P/2016 Dirjen Dikdasmen tahun 2016. Langkah pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Permohonan data yaitu:
 - a. Kriteria/metode yang dipakai untuk menentukan prioritas pembangunan sekolah Kota Blitar
 - b. Data yang berkaitan pada kriteria untuk penentuan prioritas penanganan pembangunan sekolah Kota Blitar
2. Setelah data pada tahap pertama diperoleh, data tersebut dikompilasi ke masing-masing unsur kelompok penanganan pembangunan sekolah di Kota Blitar, dengan tujuan:
 - a. Tolak ukur menyusun struktur hirarki,
 - b. Untuk mengolah bahan dasar dalam penentuan prioritas penanganan pembangunan sekolah di Kota Blitar.
3. Penyusunan kuesioner.

3.2.2. Pengumpulan Data Primer

Pengambilan data pada penelitian berikut ini menggunakan metode *visual survey*, kuisisioner/wawancara. Langkah-langkah dalam melakukan wawancara ini adalah sebagai berikut:

1. Responden dijelaskan secara umum tentang maksud dan cara menjawab dari masing-masing pertanyaan yang harus dijawab.
2. Wawancara dilaksanakan dengan pertimbangan:
 - a. Waktu yang senggang untuk wawancara
 - b. Waktu yang diberikan kepada responden untuk mempelajari dan memahami pertanyaan yang harus dijawab,
 - c. Beban psikologi responden.

3. Sebelum dilakukan wawancara, untuk tahap awal responden ditanyakan apakah dari pertanyaan yang akan ditanyakan membingungkan/meragukan responden, dan apabila ada pertanyaan yang membingungkan bagi responden maka wawancara tidak dapat dilanjutkan sampai pada batas responden mengerti betul terhadap pertanyaan yang akan dijawab. Dan apabila ada pertanyaan/hal-hal yang masih meragukan/membingungkan responden maka dilakukan penjelasan ulang terhadap pertanyaan yang akan dijawab.





BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Lokasi Penelitian

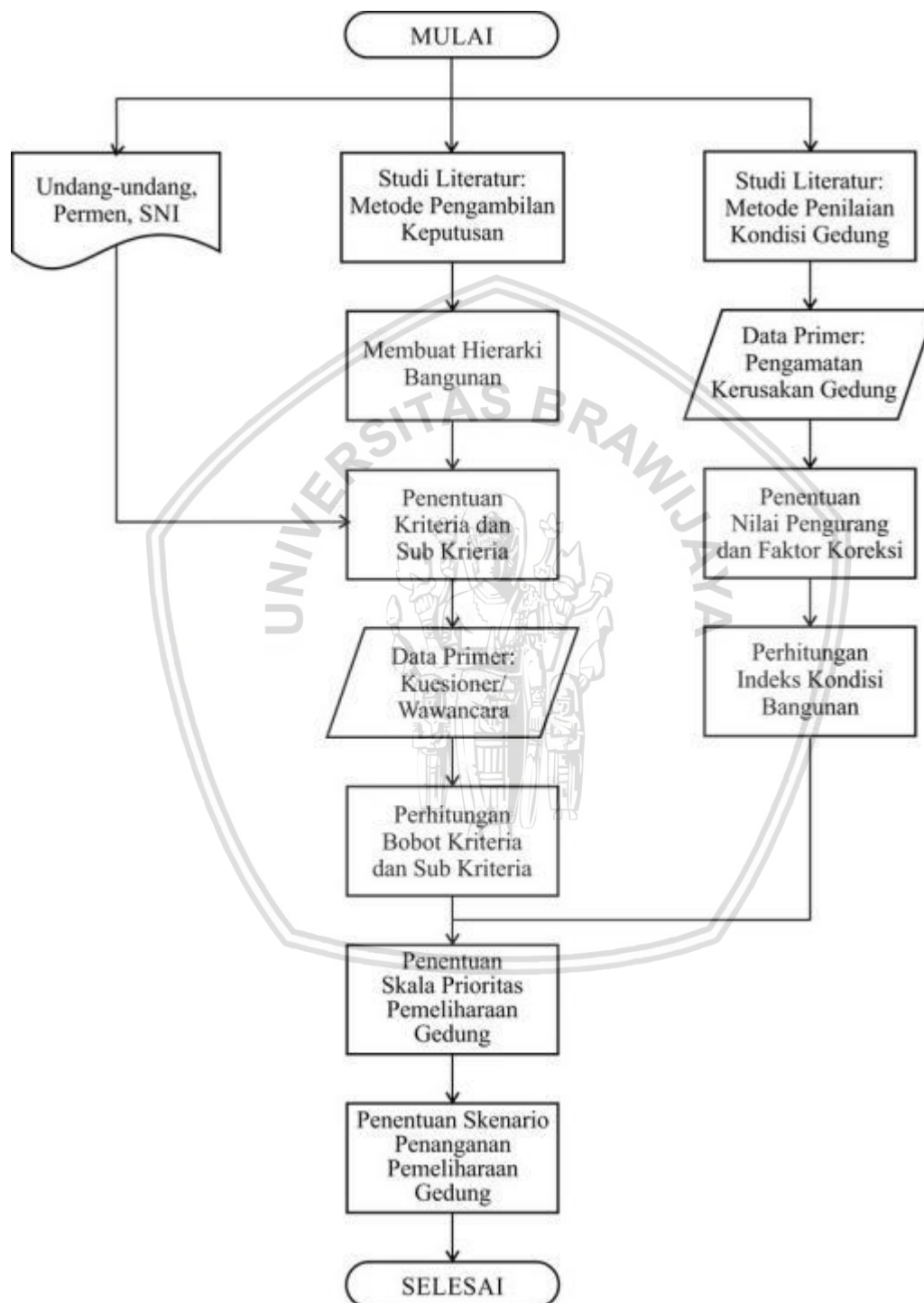
Penelitian ini berlokasi di Kota Blitar. Sekolah dasar negeri di Kota Blitar tersebar di 3 (tiga) kecamatan, yaitu 17 (tujuh belas) sekolah dasar berada di Kecamatan Sananwetan, 17 (tujuh belas) sekolah dasar berada di Kecamatan Kepanjenkidul, 14 (empat belas) sekolah dasar di Kecamatan Sukorejo. Bangunan sekolah yang disurvei adalah bangunan kelas dan bangunan kantor sekolah dasar negeri di Kota Blitar.

4.2. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini:

1. Menentukan tema/topik/judul penelitian, rumusan masalah serta tujuan penelitian. Tema yang dijadikan penelitian ini adalah mengenai perawatan gedung sekolah dasar negeri yang berada di Kota Blitar.
2. Mencari studi literatur yang berhubungan dengan tema penelitian.
3. Penyusunan kriteria, sub kriteria didapat dari studi literatur, dan wawancara dengan pakar/ahli.
4. Membagikan kuesioner kepada lima responden yang terdiri 4 (empat) dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU) dan 1 (satu) Akademisi Teknik Sipil Universitas di Blitar .
5. Rekapitulasi data hasil kuesioner dan perhitungan bobot kriteria, sub kriteria dengan metode AHP.
6. Melakukan penilaian kondisi bangunan secara visual survey oleh peneliti dan tim ahli bangunan.
7. Menghitung bobot indeks kondisi masing-masing bangunan gedung sekolah berdasarkan data survei eksistensi.
8. Menentukan skenario penanganan perawatan gedung.

Tahapan diperlihatkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian

4.3. Data Penelitian

4.3.1. Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang dibutuhkan yaitu:

1. Data primer

Berupa existing data sekolah, antara lain lokasi, jenis/tingkat kerusakan dan foto bangunan. Sumber yang digunakan adalah sumber yang paham dalam bidang ini, yakni Dinas Pendidikan Kota Blitar, UPTD Dinas Pendidikan, Kepala Sekolah, Guru Sekolah Dasar dan Dinas Pekerjaan Umum di Kota Blitar.

2. Data Sekunder

Terdiri dari data gambaran profil sekolah, jumlah ruang, umur bangunan, dan lain-lain. Sumber data yaitu dari Kepala Sekolah dan atau Dinas Pendidikan Kota Blitar.

4.3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan yaitu:

1. Observasi di lapangan

Observasi menggunakan cara visual survey untuk mendapatkan data tentang kondisi bangunan gedung sekolah. Alat yang digunakan adalah ukur/meteran dan kamera.

2. Wawancara

Cara ini dilakukan untuk mendapatkan data yang digunakan sebagai kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam menentukan prioritas penanganan perawatan bangunan sekolah dasar Kota Blitar. Sumber yang digunakan adalah pejabat Dinas Pendidikan Kota Blitar, Kepala Sekolah, dan Dinas Pekerjaan Umum (DPU).

3. Kuesioner

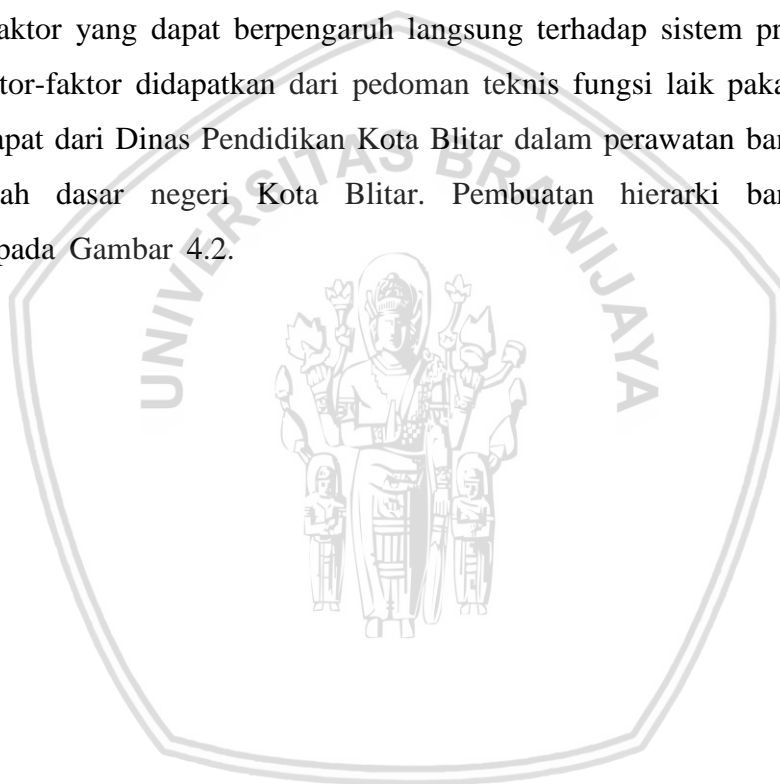
Kuesioner dibagikan kepada beberapa orang pakar/ahli di bidang bangunan yaitu 4 orang yang berada di Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Blitar dan 1 orang Akademisi dari Universitas di Blitar.

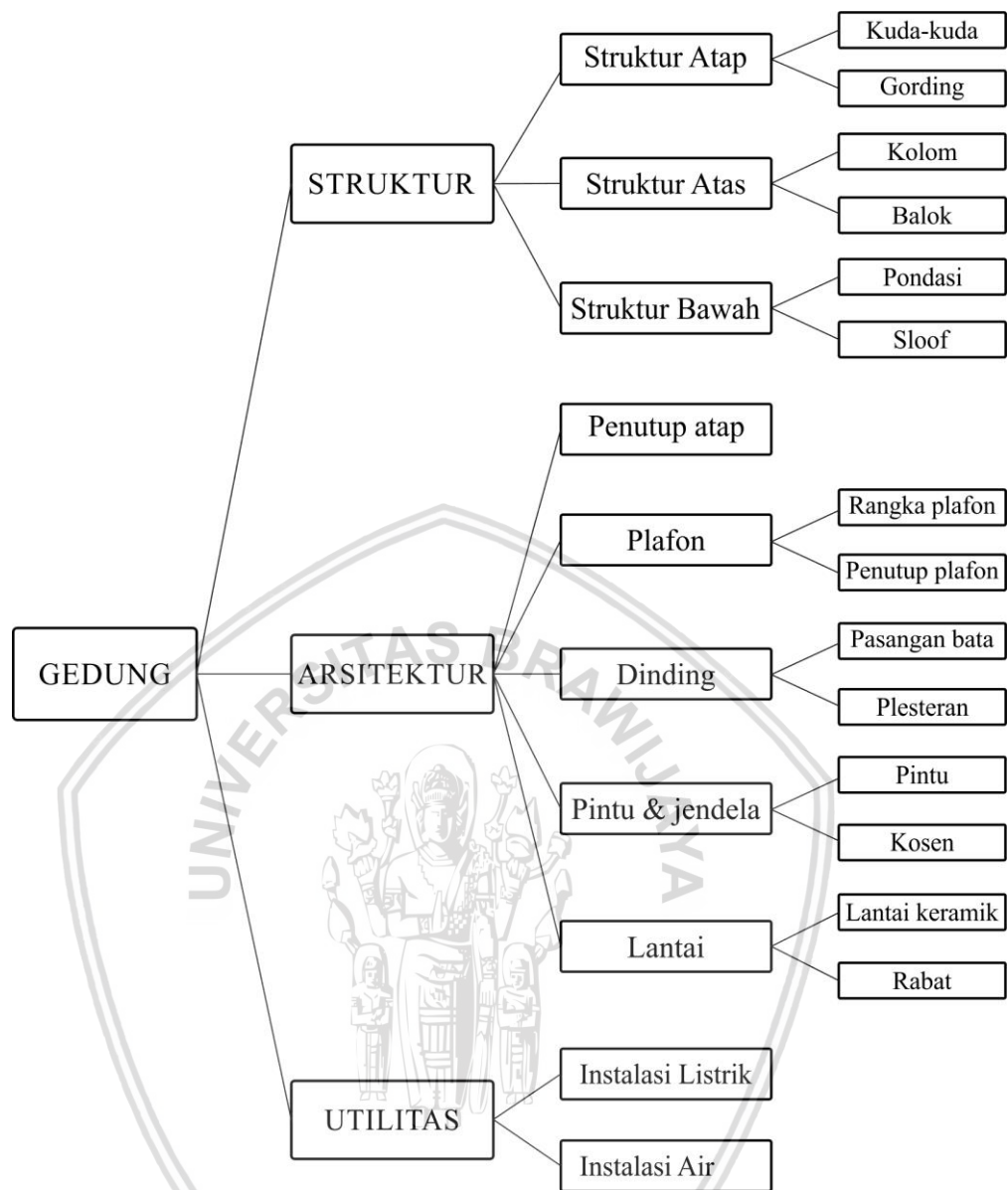
4.3.3. Teknik Pengolahan Data

Teknik yang digunakan dalam mengolah data adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan bobot masing-masing elemen dan sub elemen bangunan. Dari bobot-bobot tersebut selanjutnya dikalikan dengan indeks kondisi bangunan yang didapat dari penilaian pakar melalui survey visual bangunan gedung.

4.4. Penyusunan Kriteria Pembobotan

Penyusunan nilai prioritas perawatan bangunan gedung perlu juga diperhatikan faktor yang dapat berpengaruh langsung terhadap sistem prioritas. Penentuan faktor-faktor didapatkan dari pedoman teknis fungsi laik pakai serta data yang didapat dari Dinas Pendidikan Kota Blitar dalam perawatan bangunan gedung sekolah dasar negeri Kota Blitar. Pembuatan hierarki bangunan diperlihatkan pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Bagan Hierarki Bangunan

Bangunan gedung dirumuskan dengan hubungan/kepentingannya dalam bentuk hierarki. Perhitungan bobot menggunakan metode AHP dengan melakukan perhitungan secara bertahap masing-masing kriteria, misalnya perhitungan bobot kriteria struktur, arsitektur dan utilitas digunakan alternatif keselamatan, kenyamanan, kesehatan dan kemudahan akses yang masing-masing dinilai tingkat kepentingannya. Berdasarkan hasil literatur, wawancara, kajian pedoman persyaratan teknis Sertifikat Laik Fungsi (SLF) dapat ditentukan alternatif-alternatif berikut sebagaimana dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Alternatif nilai prioritas

Tinjauan	Komponen/Elemen	Alternatif pembobotan
Gedung	<ul style="list-style-type: none"> ▪Struktur ▪Arsitektur ▪Utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Keselamatan ▪Kenyamanan ▪Kesehatan ▪Kemudahan akses
Struktur	<ul style="list-style-type: none"> ▪Struktur atap ▪Struktur atas ▪Struktur bawah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Mendukung dan menyalurkan beban ▪Mendukung bentuk bangunan ▪Mendukung kekakuan struktur
Arsitektural	<ul style="list-style-type: none"> ▪Penutup atap ▪Plafon ▪Dinding ▪Pintu & jendela ▪Lantai 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Mendukung kenyamanan aktivitas ▪Mengatur sirkulasi udara dan cahaya ▪Melindungi dari cuaca
Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> ▪Instalasi listrik ▪Instalasi air 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Menunjang kenyamanan ▪Mendukung aktivitas penghuni ▪Mendukung kesehatan, kebersihan
Struktur-atap	<ul style="list-style-type: none"> ▪Kuda-kuda ▪Gording 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Menunjang beban atap ▪Menunjang bentuk atap ▪Memberi pengaruh kaku atap
Struktur atas	<ul style="list-style-type: none"> ▪Kolom ▪Balok 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Menunjang, menyalurkan beban ▪Menunjang bentuk bangunan
Struktur-bawah	<ul style="list-style-type: none"> ▪fondasi ▪Sloof 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Menunjang, menyalurkan beban ▪Memberi kekakuan bangunan ▪Menghambat rembesan
Plafon	<ul style="list-style-type: none"> ▪Rangka plafon ▪Penutup plafon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Tumpuan instalasi listrik ▪Menunjang keindahan ruang ▪Menghindari kotoran dan menyalurkan panas
Dinding	<ul style="list-style-type: none"> ▪Pasangan batu-bata ▪Plesteran 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Memberi perlindungan terhadap cuaca ▪Menunjang estetika bangunan ▪Dudukan untuk kosen
Pintu & Jendela	<ul style="list-style-type: none"> ▪Daun pintu & jendela ▪Kosen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sebagai pencahayaan alami ▪Sebagai sirkulasi udara ▪Menunjang keindahan bangunan
Lantai	<ul style="list-style-type: none"> ▪Lantai keramik ▪Lantai rabat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Menunjang kenyamanan aktifitas ▪Menunjang kesehatan, kesehatan, keindahan ▪

Alternatif yang digunakan dalam penilaian ini bertujuan untuk terwujudnya bangunan gedung yang selalu andal dan memenuhi persyaratan teknis bangunan gedung sesuai dengan fungsinya, guna mewujudkan bangunan gedung yang fungsional, sesuai dengan tata bangunan yang serasi dan selaras dengan lingkungannya, yang diselenggarakan secara tertib untuk menjamin keandalan teknis bangunan gedung.

Keandalan bangunan gedung yang dimaksud adalah kondisi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan yang memenuhi persyaratan teknis oleh kinerja bangunan gedung. Kondisi keselamatan mempunyai makna bahwa bangunan tersebut mempunyai kondisi kemampuan mendukung beban muatan, serta kemampuan dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran, dan juga bahaya petir. Kondisi kesehatan diartikan sebagai kondisi penghawaan, pencahayaan, air bersih, sanitasi dan penggunaan bahan bangunan untuk menunjang kesehatan. Kenyamanan, merupakan kondisi kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, kondisi udara dalam ruang, pandangan, serta tingkat getaran dan tingkat kebisingan bangunan gedung sedangkan kemudahan akses adalah kondisi hubungan di dalam bangunan gedung serta kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan gedung yang masing-masing elemen pokok keandalan bangunan tersebut diuraikan sampai dengan bagian terkecil persyaratan teknis bangunan untuk digunakan sebagai alternatif penilaian komponen bangunan.

4.5. Penentuan Bobot Kriteria Perawatan Gedung

Untuk mendapatkan bobot masing-masing komponen bangunan, terlebih dahulu dilakukan penyebaran kuisisioner kepada pakar bidang bangunan. Kemudian hasil kuesioner direkap, dan dilakukan analisa perhitungan. Sumber responden pakar/ahli yang digunakan adalah:

1. Kabid. Tata Ruang Dinas Pekerjaan Umum
2. Kasi. Bina Teknik dan Konstruksi Dinas Pekerjaan Umum
3. Kasi. Bangunan Gedung dan Penataan Bangunan Lingkungan
4. Staf Bina Teknik dan Konstruksi Dinas Pekerjaan Umum
5. Akademisi dari Teknik Sipil Universitas Nahdatul Ulama Blitar

Lembar ini sengaja dikosongkan





BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Teknis Bangunan Sekolah Dasar di Kota Blitar

Fokus penelitian yaitu bangunan gedung sekolah dasar negeri yang berlokasi di Kota Blitar. Sekolah dasar negeri di Kota Blitar tersebar di 3 (tiga) kecamatan, yaitu 17 (tujuh belas) sekolah dasar negeri berada di Kecamatan Sananwetan, 17 (tujuh belas) sekolah dasar negeri berada di Kecamatan Kepanjenkidul, 14 (empat belas) sekolah dasar negeri di Kecamatan Sukorejo. Bangunan sekolah yang disurvei adalah bangunan kelas dan bangunan kantor sekolah dasar negeri di Kota Blitar.

Dari hasil survey dan wawancara, didapatkan data-data di bawah ini:

1. Komponen struktur
 - a. Komponen atap: kuda-kuda kayu kamper 8/12, Gording 8/12
 - b. Struktur atas: beton bertulang
 - c. Struktur bawah: fondasi batu kali, sloof beton bertulang
2. Komponen arsitektur
 - a. Penutup atap; genting bahan tanah liat
 - b. Plafon; rangka kayu , penutup plafon asbes
 - c. Dinding; pasangan batu-bata plesteran
 - d. Komponen pintu dan jendela; pintu dan jendela panel, kosen kayu kamper
 - e. Lantai; pasangan keramik 30x30 cm
3. Komponen utilitas
 - a. Sumber listrik; PLN
 - b. Sumber air dengan pompa listrik
 - c. Instalasi kabel; standar PLN
 - d. Instalasi listrik; Lampu TL putih

5.2 Penilaian Bangunan Gedung Sekolah

5.2.1. Penentuan Skala Prioritas berdasarkan DAK

Dari data yang diperoleh, prioritas perawatan bangunan gedung sekolah menurut Petunjuk Teknis DAK diperlihatkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah

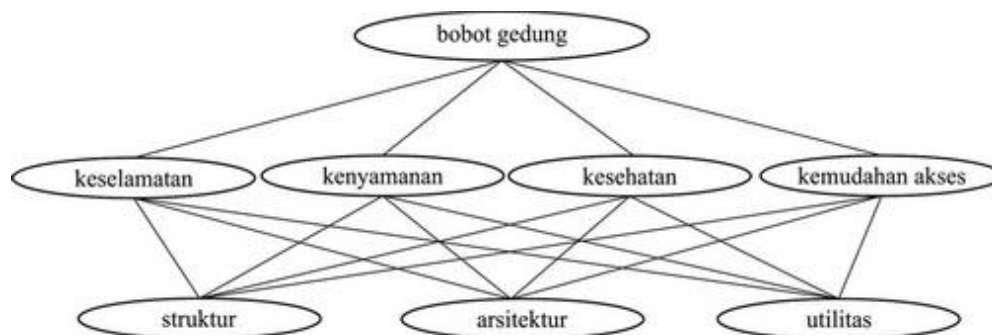
No	SDN	Tingkat Kerusakan
1	SDN Tlumpu	96.75
2	SDN Tanjungsari 1	91.60
3	SDN Gedok 2	89.96
4	SDN Sentul 1	87.70
5	SDN Karangsari 3	85.75
6	SDN Turi 1	85.44
7	SDN Kepanjen Lor 2	87.70
8	SDN Kepanjenkidul 1	85.60
9	SDN Kauman 2	85.50
10	SDN Sananwetan 3	84.00
11	SDN Gedok 1	76.39
12	SDN Turi 2	74.13
13	SDN Ngadirejo 2	71.86
14	SDN Sananwetan 2	45.70

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Blitar, 2017

Dari data di atas terdapat 14 bangunan gedung sekolah dasar negeri yang diprioritaskan untuk dilakukan perawatan mulai dari tingkat kerusakan yang paling besar sampai dengan yang paling kecil.

5.2.2. Pembobotan Komponen Bangunan

Penyusunan hierarki bangunan gedung sekolah didasarkan pada penjabaran sebelumnya di Bab IV tentang susunan skema hierarki bangunan gedung sekolah yang selanjutnya adalah memberikan penilaian kepentingan antar komponen gedung. Susunan hierarki disajikan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Skema AHP bangunan gedung sekolah

A. Perhitungan rata-rata geometrik

Untuk metode AHP sebenarnya penilaian dapat dilakukan oleh satu responden pakar. Tetapi apabila dilakukan oleh 5 pakar maka pengolahan data harus dirumuskan sebagai rata-rata geometrik. Kuesioner dibagikan kepada 5 responden ahli di bidang bangunan yaitu:

- 1 (satu) orang Kepala Dinas Pekerjaan Umum (DPU),
- 1 (satu) orang Kepala Bidang Tata Ruang dan Pekerjaan Umum DPU,
- 1 (satu) orang Kepala Seksi Bina Teknik dan Konstruksi DPU,
- 1 (satu) orang Staf Bina Teknik dan Konstruksi DPU,
- 1 (satu) orang Akademisi Teknik Sipil dari Universitas di Blitar

Adapun hasil kuesioner dengan tinjauan kriteria keselamatan, kenyamanan, kesehatan dan kemudahan akses terhadap komponen struktur, arsitektur dan utilitas tersaji di Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Geometrik means tinjauan keselamatan, kenyamanan, kesehatan, dan kemudahan akses

Kriteria	Perbandingan kriteria	Responden					GM
		1	2	3	4	5	
Keselamatan	struktur - arsitektur	7	9	7	9	9	8,139
	struktur - utilitas	5	5	9	3	9	5,711
	arsitektur - utilitas	0,2	0,333	5	3	7	1,476
Kenyamanan	struktur - arsitektur	0,143	0,2	0,2	0,333	0,33	0,229
	struktur - utilitas	7	0,333	0,2	0,333	5	0,951
	arsitektur - utilitas	0,2	5	3	3	3	1,933
Kesehatan	struktur - arsitektur	0,143	0,111	0,14	0,333	7	0,351
	struktur - utilitas	0,111	0,142	0,2	3	7	0,582
	arsitektur - utilitas	0,2	0,2	1	0,14	0,2	0,258
Kemudahan akses	struktur - arsitektur	0,2	0,142	0,2	0,33	0,33	0,229
	struktur - utilitas	0,143	0,2	3	5	7	1,246
	arsitektur - utilitas	0,143	7	5	3	5	2,371

Nilai geometrik di dapat dengan menggunakan persamaan 2.9

$$GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n}$$

Contoh perhitungan adalah sebagai berikut:

B. Perhitungan bobot kriteria komponen

a) Keselamatan

Menjelaskan pertimbangan kepentingan antara komponen bangunan dalam menunjang keselamatan, dapat dilanjutkan setelah diperoleh rata-rata geometrik, kemudian nilai-nilai tersebut dibuat matriks 3x3, seperti terlihat Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Matriks untuk komponen bangunan dengan kriteria keselamatan.

Komponen	struktur	arsitektur	utilitas
struktur	1	8,139	5,711
arsitektur	0,123	1	1,476
utilitas	0,175	0,678	1

▪ Dilanjutkan perhitungan persamaan 2.10

$$w_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \text{ sehingga didapat}$$

$$\text{- Baris 1; } w_i = (1 \times 8,139 \times 5,711)^{1/3} = 3,596$$

$$\text{- Baris 2; } w_i = (0,123 \times 1 \times 1,476)^{1/3} = 0,566$$

$$\text{- Baris 3; } w_i = (0,175 \times 0,678 \times 1)^{1/3} = 0,491$$

$$w_i = 4,653$$

▪ Kemudian menghitung x_i persamaan 2.11

$$x_i = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

$$\text{Bobot struktur} \quad x_1 = 3,596 / 4,653 = 0,773$$

$$\text{Bobot arsitektur} \quad x_2 = 0,566 / 4,653 = 0,122$$

$$\text{Bobot utilitas} \quad x_3 = 0,491 / 4,653 = 0,106$$

▪ Menghitung λ_{maks} dengan persamaan 2.12

$$\lambda_{maks} = \sum a_{ij} \cdot x_i$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 8,139 & 5,711 \\ 0,123 & 1,000 & 1,476 \\ 0,175 & 0,678 & 1,000 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,773 \\ 0,122 \\ 0,106 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2,366 \\ 0,372 \\ 0,323 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 3,062$$

- Pengujian konsistensi (CI) dengan persamaan 2.13

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - 1}{n - 1}$$

$$= \frac{3,062 - 1}{3 - 1}$$

$$CI = 0,031$$

- Nilai RI didapat dari tabel = 0,58, dan CR dihitung menggunakan persamaan 2.14

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0,031}{0,58} = 0,053$$

- Terakhir adalah nilai matriks diterima jika $CR < 0,1$,
Jadi $CR = 0,053 < 0,1 \Rightarrow OK$

b) Kenyamanan

Menjelaskan pertimbangan penilaian antara komponen bangunan dalam menunjang kenyamanan.

Dari rata-rata geometrik yang sudah dihitung di atas, selanjutnya ditulis dalam matriks 3x3, seperti diperlihatkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kenyamanan.

Komponen	struktur	arsitektur	utilitas
struktur	1	0,229	0,951
arsitektur	4,360	1	1,933
utilitas	1,052	0,517	1

- Dilanjutkan perhitungan persamaan 2.10

$$w_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \text{ didapatkan}$$

$$\text{- Baris 1; } w_i = (1 \times 0,229 \times 0,591)^{1/3} = 0,602$$

$$\text{- Baris 2; } w_i = (4,360 \times 1 \times 1,933)^{1/3} = 2,035$$

$$\text{- Baris 3; } w_i = (1,052 \times 0,517 \times 1)^{1/3} = 0,816$$

$$w_i = 3,453$$

- Kemudian menghitung bobot dengan persamaan 2.11

$$x_i = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

$$\text{Bobot komponen struktur } x_1 = 0,602 / 3,453 = 0,174$$

$$\text{Bobot komponen arsitektur } x_2 = 2,035 / 3,453 = 0,589$$

$$\text{Bobot komponen utilitas } x_3 = 0,816 / 3,453 = 0,236$$

- Menghitung λ_{maks} dengan persamaan 2.12

$$\lambda_{maks} = \sum a_{ij} \cdot x_i$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0,229 & 0,591 \\ 4,360 & 1 & 1,933 \\ 1,052 & 0,517 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,174 \\ 0,589 \\ 0,236 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,534 \\ 1,806 \\ 0,725 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 3,065$$

- Pengujian konsistensi (CI) dengan persamaan 2.13

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$= \frac{3,065 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,033$$

- Nilai RI didapat dari tabel = 0,58, dan CR dihitung menggunakan persamaan 2.14

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0,033}{0,58} = 0,056$$

- Terakhir adalah nilai matriks diterima jika $CR < 0,1$,
Jadi $CR = 0,056 < 0,1$; OK

c) Kesehatan

Pertimbangan penilaian komponen bangunan dalam mendukung kesehatan. Dari rata-rata geometrik yang sudah dihitung di atas, selanjutnya ditulis dalam bentuk matriks 3x3, seperti tersaji di Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kesehatan.

Komponen	struktur	arsitektur	utilitas
struktur	1	0,351	0,582
arsitektur	2,853	1	0,258
utilitas	1,719	3,876	1

- Dilanjutkan perhitungan persamaan 2.10

$$w_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \text{ didapatkan}$$

$$\text{- Baris 1: } w_i = (1 \times 0,351 \times 0,582)^{1/3} = 0,589$$

$$\text{- Baris 2: } w_i = (2,853 \times 1 \times 0,258)^{1/3} = 0,903$$

$$\text{- Baris 3: } w_i = (1,719 \times 3,876 \times 1)^{1/3} = 1,882$$

$$w_i = 3,373$$

- Kemudian menghitung bobot persamaan 2.11

$$x_i = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

$$\text{Bobot komponen struktur } x_1 = 0,589 / 3,373 = 0,174$$

$$\text{Bobot komponen arsitektur } x_2 = 0,903 / 3,373 = 0,268$$

$$\text{Bobot komponen utilitas } x_3 = 1,882 / 3,373 = 0,558$$

- Menghitung λ_{maks} dari persamaan 2.12

$$\lambda_{maks} = \sum a_{ij} \cdot x_i$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0,351 & 0,582 \\ 2,853 & 1 & 0,258 \\ 1,179 & 3,876 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,174 \\ 0,268 \\ 0,558 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,593 \\ 0,909 \\ 1,895 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 3,398$$

- Pengujian konsistensi (CI) dengan persamaan 2.13

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - 1}{n - 1}$$

$$= \frac{3,398 - 1}{3 - 1}$$

$$CI = 0,199$$

- Nilai RI didapat dari tabel = 0,58, dan CR dihitung menggunakan persamaan 2.14

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0,199}{0,58} = 0,034$$

- Terakhir adalah nilai matriks diterima jika $CR < 0,1$,
Jadi $CR = 0,034 < 0,1 \Rightarrow OK$

d) Kemudahan akses

Menjelaskan pertimbangan penilaian komponen bangunan dalam menunjang kenyamanan akses penghuni.

Dari rata-rata geometrik yang sudah dihitung di atas, selanjutnya ditulis dalam bentuk matriks 3x3, tersaji pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kemudahan akses.

Komponen	struktur	arsitektur	utilitas
struktur	1	0,229	1,246
arsitektur	4,360	1	2,371
utilitas	0,803	0,422	1

- Dilanjutkan perhitungan persamaan 2.10

$$w_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \text{ didapatkan}$$

$$\text{- Baris 1; } w_i = (1 \times 0,229 \times 1,246)^{1/3} = 0,659$$

$$\text{- Baris 2; } w_i = (4,360 \times 1 \times 2,371)^{1/3} = 2,178$$

$$\text{- Baris 3; } w_i = (0,803 \times 0,422 \times 1)^{1/3} = 0,697$$

$$w_i = 3,534$$

Kemudian menghitung bobot dengan persamaan 2.11

$$x_i = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

$$\text{Bobot komponen struktur } x_1 = 0,659 / 3,534 = 0,186$$

$$\text{Bobot komponen arsitektur } x_2 = 2,178 / 3,534 = 0,616$$

$$\text{Bobot komponen utilitas } x_3 = 0,697 / 3,534 = 0,197$$

- Menghitung λ_{maks} dengan persamaan 2.12

$$\lambda_{maks} = \sum a_{ij} \cdot x_i$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0,229 & 1,246 \\ 4,360 & 1 & 2,371 \\ 0,803 & 0,422 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,186 \\ 0,616 \\ 0,197 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,573 \\ 1,897 \\ 0,607 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 3,077$$

- Pengujian konsistensi (CI) dengan persamaan 2.13

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$= \frac{3,077 - 3}{3 - 1}$$

$$CI = 0,038$$

- Nilai RI didapat dari tabel = 0,58, dan CR dihitung menggunakan persamaan 2.14

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0,038}{0,58} = 0,066$$

- Terakhir adalah nilai matriks diterima jika $CR < 0,1$,
Jadi $CR = 0,066 < 0,1 \implies OK$

C. Pembobotan antar kriteria

Perbandingan bobot antar kriteria yaitu membandingkan tingkat masing-masing kriteria dalam mendukung fungsi dari bangunan secara umum.

Dari rata-rata geometrik yang sudah dihitung di atas, selanjutnya ditulis dalam bentuk matriks 4x4, seperti terlihat pada Tabel 5.6 di bawah ini:

Tabel 5.6 Penilaian perbandingan alternatif

Kriteria	keselamatan	kenyamanan	kesehatan	kemudahan
keselamatan	1	1,552	1	3
kenyamanan	0,644	1	0,222	1
kesehatan	1	4,514	1	4,663
kemudahan	0,333	1	0,214	1

- Dilanjutkan perhitungan persamaan 2.10

$$w_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \text{ didapatkan}$$

$$\text{- Baris 1; } w_i = (1 \times 1,552 \times 1 \times 3)^{1/4} = 1,469$$

$$\text{- Baris 2; } w_i = (0,644 \times 1 \times 0,222 \times 1)^{1/4} = 0,615$$

$$\text{- Baris 3; } w_i = (1 \times 4,514 \times 1 \times 4,663)^{1/4} = 2,142$$

$$\text{- Baris 4; } w_i = (0,333 \times 1 \times 0,214 \times 1)^{1/4} = 0,517$$

$$w_i = 4,743$$

- Kemudian menghitung bobot dengan persamaan 2.11

$$x_i = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

struktur	$x_1 = 1,469 / 4,743 = 0,310$
arsitektur	$x_2 = 0,615 / 4,743 = 0,130$
utilitas	$x_3 = 2,142 / 4,743 = 0,452$
utilitas	$x_4 = 0,517 / 4,743 = 0,109$

- Menghitung λ_{maks} dengan persamaan 2.12

$$\lambda_{maks} = \sum a_{ij} \cdot x_i$$

1	1,552	1	3	x	0,310	=	1,290
0,644	1	0,222	1		0,130		0,538
1	4,415	1	4,663		0,452		1,855
0,333	1	0,214	1		0,109		0,439

$$\lambda_{maks} = 4,121$$

- Pengujian konsistensi (CI) dengan persamaan 2.13

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$= \frac{4,121 - 4}{4 - 1}$$

$$CI = 0,040$$

- Nilai RI didapat dari tabel = 0,9, dan CR dihitung menggunakan persamaan 2.14

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$= \frac{0,040}{0,9} = 0,045$$

- Terakhir adalah nilai matriks diterima jika $CR < 0,1$,
Jadi $CR = 0,045 < 0,1 \Rightarrow OK$

D. Pembobotan global

Perhitungan bobot komponen global, dilakukan dengan melakukan perkalian antara matriks bobot komponen bangunan dengan matriks bobot kriteria.

Perhitungan ditulis dalam bentuk tabel, seperti terlihat pada Tabel 5.7 di bawah ini:

Tabel 5.7 Perbandingan penilaian komponen global

Komponen	Keselamatan	Kenyamanan	Kesehatan	Kemudahan Akses	Kriteria	Bobot Global
STR.	0,773	0,174	0,174	0,186	0,310	0,361
ARS.	0,122	0,589	0,268	0,616	0,130	0,302
UTIL.	0,106	0,236	0,558	0,197	0,452	0,337
					0,109	

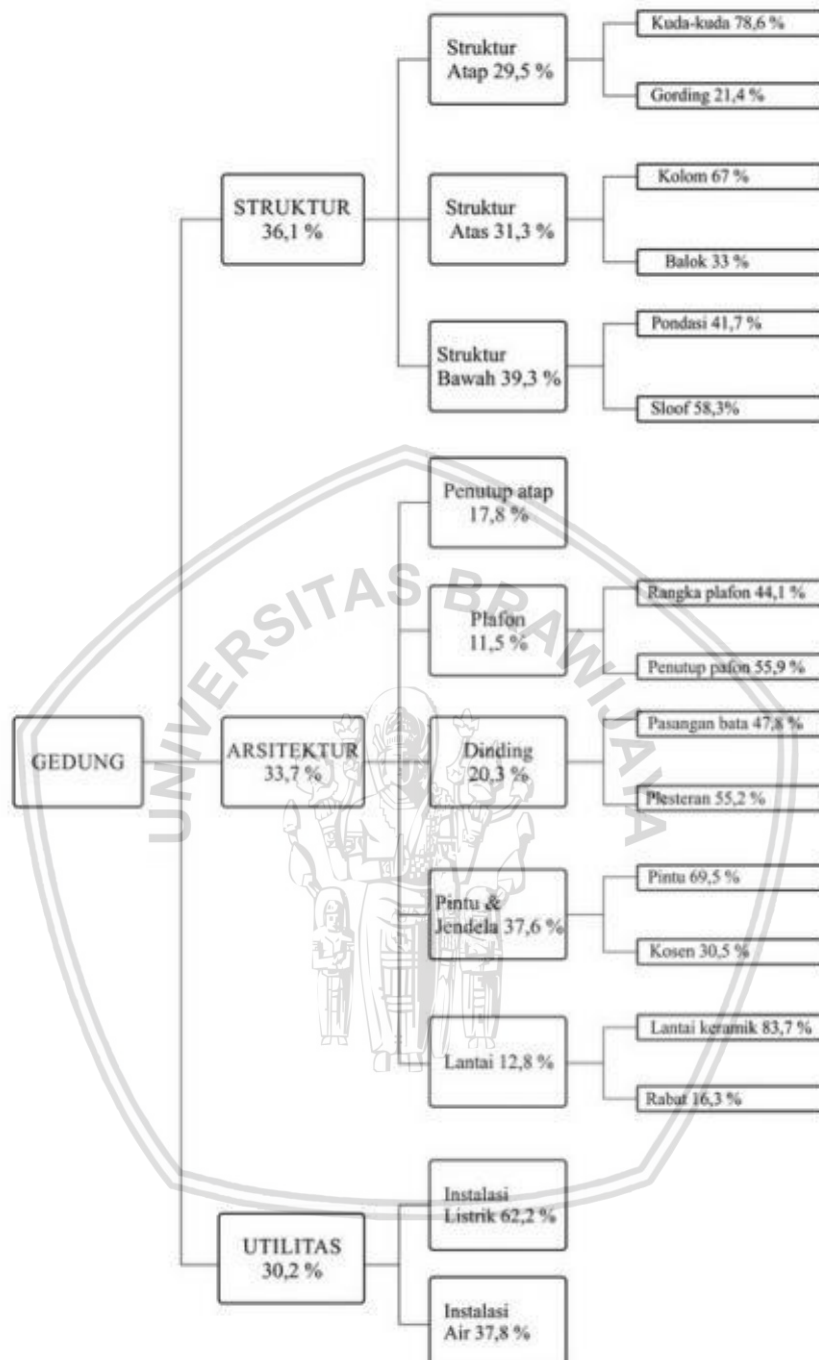
Hasil dari perhitungan di atas, masing-masing bobot:

Struktur = 36.10 %

Arsitektur = 33.70 %

Utilitas = 30.20 %

Dari hasil di atas dapat dinyatakan bahwa penilaian responden menunjukkan tingkat kepentingan komponen struktur senilai 36.10%. Demikian juga dilakukan perhitungan yang sama untuk perhitungan kriteria-kriteria selanjutnya. Hasil perhitungan pembobotan diperlihatkan pada Gambar 5.2 dan detail perhitungan lengkap disajikan pada lampiran.



Gambar 5.2 Bobot komponen bangunan

5.2.3. Indeks Kondisi Fisik Bangunan Gedung

Sebagai bahan perhitungan adalah data jenis, tingkat dan volume kerusakan yang diperoleh melalui penilaian visual survey. Dari data tersebut dapat

dicari nilai pengurangnya yang berpedoman pada Tabel 2.2 sampai dengan Tabel 2.6. Perhitungan nilai faktor koreksi mengacu pada Tabel 2.8 seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Data-data yang sudah didapat kemudian dilakukan perhitungan sesuai dengan susunan hierarki yang sudah dibuat.

Sebagai contoh dalam perhitungan adalah SDN Sananwetan III, dimana kondisi bangunan gedung tersebut salah satunya rusak pada pada masing-masing komponen bangunan.

A. Perhitungan bobot indeks struktur

Terdiri atas 3 (tiga) elemen bangunan yaitu elemen struktur atap, elemen struktur atas dan elemen struktur bawah. Sub elemen kuda-kuda mengalami 2 (dua) kerusakan yaitu lapuk 50% dan lendut 50%, dan kerusakan komponen yang lain, maka berdasarkan Tabel 2.4 didapat masing-masing nilai pengurang adalah 38. Gambar kerusakan elemen kuda-kuda dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Foto kerusakan pada elemen bangunan struktur atap

Berdasarkan pada Tabel 2.8, untuk kuda-kuda kerusakan lendut bernilai 0.7, kerusakan lapuk bernilai 0.3 sehingga indeks kondisi sub elemen yang dapat dihitung dengan persamaan 2.3.

$$IKSE_{kuda-kuda} = 100 - \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m a(T_j, S_j, D_{ij}) * F(t, d)$$

$$\begin{aligned} IKSE_{kuda-kuda} &= 100 - (0,7 \times 38) + (0,3 \times 38) \\ &= 62 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indeks kondisi sub elemen kuda-kuda, gording, kolom, balok, fondasi dan sloof disajikan pada Tabel 5.8

Tabel 5.7 Hasil hitungan IKSE struktur

<i>Elemen</i>	<i>Sub Elemen</i>	<i>Kerusakan</i>	<i>Tingk. Kerusakan</i>	<i>Vol. Kerusakan (%)</i>	<i>FK</i>	<i>NP</i>	<i>Indeks Kondisi Sub Elemen, 100 - Σ (6*7)</i>
1	2	3	4	5	6	7	8
Struktur atap	Kuda-kuda	lapuk	sedang	50,00	0,70	38,00	62
		lendut	sedang	50,00	0,30	38,00	
	Gording	retak		0,00	0,00	0,00	81,8
		lendut		20,00	0,70	0,00	
Struktur atas	Kolom	lendut		0,00	0,00	0,00	100
		keropos		0,00	0,00	0,00	
		retak		0,00	0,00	0,00	100
	Balok	patah		0,00	0,00	0,00	
		retak	sedang	50,00	0,40	38,00	84,8
		lendut		0,00	0,00	0,00	
Struktur bawah	fondasi	pecah		0,00	0,00	0,00	100
		retak		0,00	0,00	0,00	
		lendut		0,00	0,00	0,00	
	Sloof	pecah		0,00	0,00	0,00	100

Dari hasil perhitungan IKSE di atas digunakan untuk menghitung IKE menggunakan persamaan 2.4.

$$\begin{aligned}
 \text{IKE}_{\text{struktur atap}} &= (\text{IKSE}_{\text{kuda-kuda}} \times \text{BSE}_{\text{kuda-kuda}}) + (\text{IKSE}_{\text{gording}} \times \text{BSE}_{\text{gording}}) \\
 \text{IKE}_{\text{struktur atap}} &= (62 \times 0,786) + (81,8 \times 0,214) \\
 &= 66,23
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indeks kondisi elemen (IKE) secara lengkap pada Tabel 5.9

Tabel 5.8 Hasil hitungan IKE

<i>Elemen</i>	<i>Sub Elemen</i>	<i>IKSE</i>	<i>Bobot</i>	<i>IKE, Σ(c*d)</i>
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
Struktur atap	Kuda-kuda	62,00	0,786	70,13
	Gording	81,80	0,214	
Struktur atas	Kolom	100	0,670	94,98
	Balok	84,80	0,330	
Struktur bawah	fondasi	100	0,417	100
	Sloof	100	0,583	

Untuk sub elemen fondasi dan sloof tidak terdapat kerusakan maka indeks kondisi elemen adalah 100 yang berarti bangunan masih normal. Dari hasil hitungan IKE tersebut, maka dapat dicari $IKK_{struktur}$ dengan persamaan 2.6.

$$\begin{aligned} IKK_{struktur} &= \sum (IKE \times \text{Bobot Elemen}) \\ &= (70,13 \times 0,295) + (94,98 \times 0,313) + (100 \times 0,393) \\ &= 88,479 \end{aligned}$$

Jadi Indeks Kondisi Komponen Struktur = 88,479%

B. Perhitungan bobot indeks arsitektur

Perhitungan bobot arsitektur terdiri dari 5 (lima) elemen bangunan yaitu perhitungan elemen penutup atap, elemen plafon, elemen dinding, elemen pintu jendela dan elemen lantai dengan menggunakan persamaan 2.3. Dalam hal ini kerusakan elemen arsitektur dapat dirinci sebagai berikut:

- Elemen penutup atap mengalami kerusakan dengan volume lebih dari 65% maka dari Tabel 2.4 didapat nilai pengurang sebesar 75.
- Elemen rangka plafon mengalami kerusakan dengan volume lebih dari 50% maka dari Tabel 2.4 didapat nilai pengurang sebesar 75.
- Elemen penutup plafon mengalami kerusakan dengan volume lebih dari 50% maka dari Tabel 2.4 didapat nilai pengurang sebesar 75.
- Elemen pintu dan jendela mengalami kerusakan dengan volume lebih dari 50% maka dari Tabel 2.4 didapat nilai pengurang sebesar 75.
- Elemen lantai mengalami kerusakan dengan volume 0% maka dari Tabel 2.4 didapat nilai pengurang sebesar 0.

Kerusakan komponen arsitektural ditunjukkan pada Gambar 5.4 sampai dengan Gambar 5.6.



Gambar 5.4 Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen penutup atap



Gambar 5.5 Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen rangka plafon dan penutup plafon



Gambar 5.6 Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen dinding

Perhitungan dipakai sampel elemen penutup atap yang mengalami kerusakan lepas/pecah. Berdasarkan pada Tabel 2.8, kerusakan lepas/pecah bernilai 0,7 sehingga nilai indeks dapat diperoleh dengan persamaan 2.3.

$$IKSE_{kuda-kuda} = 100 - \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m a(Tj, Sj, D_{ij}) * F(t, d)$$

$$\begin{aligned} IKSE_{\text{penutup atap}} &= 100 - (0,7 \times 75) \\ &= 65 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indeks kondisi sub elemen rangka plafon, penutup plafon, pasangan bata, plesteran, pintu jendela, kusen, lantai keramik dan lantai rabat diperlihatkan pada Tabel 5.10

Tabel 5.9 Hasil hitungan IKSE arsitektur

Elemen	Sub Elemen	Kerusakan	Tingk. Kerusakan	Vol. Kerusakan (%)	FK	NP	Indeks Kondisi Sub Elemen, $100 - \Sigma(6*7)$
1	2	3	4	5	6	7	8
Tutup Atap	-			65,00	0,70	75,00	47,50
Plafon	Rangka Plafon	patah		0,00	0,00	0,00	47,50
		lapuk		50,00	0,70	75,00	
	penutup plafon	lepas/pecah	sedang	50,00	0,70	75,00	47,50
		retak		0,00	0,00	0,00	

Dinding	pas. bata	pecah		0,00	0,00	0,00	65,00
		retak		35,00	0,70	50,00	
	plesteran	lepas		35,00	0,60	50,00	70,00
		retak		0,00	0,00	0,00	
Pintu & jendela	pintu & jendela	pecah	sedang	20,00	0,60	50,00	25,00
		lepas		50,00	0,60	75,00	
	kosen	pecah/patah	sedang	0,00	0,00	0,00	70,00
		lapuk/karat		50,00	0,40	75,00	
Lantai	lt. keramik	lepas		0,00	0,00	0,00	100
		pecah		0,00	0,00	0,00	
	rabat	pecah		0,00	0,00	0,00	100

Dari tabel IKSE, selanjutnya digunakan untuk menghitung IKE dengan menggunakan persamaan 2.4.

$$\begin{aligned}
 \text{IKE}_{\text{plafon}} &= (\text{IKSE}_{\text{rangka plafon}} \times \text{BSE}_{\text{rangka plafon}}) + (\text{IKSE}_{\text{penutup plafon}} \times \text{BSE}_{\text{penutup plafon}}) \\
 \text{IKE}_{\text{plafon}} &= (47,5 \times 0,441) + (47,5 \times 0,559) \\
 &= 47,5
 \end{aligned}$$

Hasil hitungan IKE ditunjukkan pada Tabel 5.11

Tabel 5.10 Hasil hitungan IKE arsitektur

Elemen	Sub Elemen	IKSE	Bobot AHP	IKE, $\Sigma(c*d)$
a	b	c	d	e
Penutup Atap		65	0,178	93,75
Plafon	Rangka Plafon	47,50	0,441	47,50
	penutup plafon	47,50	0,559	
Dinding	pas. bata	47,50	0,478	67,61
	plesteran	55,00	0,522	
Pintu & jendela	pintu & jendela	10,00	0,478	38,74
	kusen	55,00	0,305	
Lantai	lantai keramik	100	0,837	100,00
	rabat	100	0,163	

Untuk sub elemen lantai keramik dan kosen tidak terdapat kerusakan maka indeks kondisi elemen adalah 100 yang berarti bangunan masih normal. Dari hasil IKE tersebut, maka $\text{IKK}_{\text{arsitektur}}$ dicari dengan persamaan 2.6

$$\begin{aligned}
 IKK_{arsitektur} &= \sum (IKE \times \text{Bobot Elemen}) \\
 &= (93,75 \times 0,178) + (47,50 \times 0,115) + (67,61 \times 0,203) + (38,74 \\
 &\quad \times 0,376) + (100 \times 0,128) \\
 &= 63,253
 \end{aligned}$$

Jadi Indeks Kondisi Komponen Arsitektur = 63,253%

C. Perhitungan bobot indeks utilitas

Perhitungan indeks kondisi komponen utilitas meliputi perhitungan kondisi instalasi listrik dan instalasi air. Contoh kerusakan yang dapat terjadi pada komponen utilitas seperti pada Gambar 5.7



Gambar 5.7 Foto Kerusakan pada komponen utilitas

Dalam hal ini elemen instalasi listrik mengalami kerusakan lebih 100% karena rencana akan diganti semua dan elemen instalasi air mengalami kerusakan dengan volume lebih dari 30% maka masing-masing elemen tersebut di dapat nilai pengurang sebesar 100 dan 50. Perhitungan menggunakan data IKSE dengan persamaan 2.3.

$$IKSE_{kuda-kuda} = 100 - \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m a(T_j, S_j, D_{ij}) * F(t, d)$$

$$\begin{aligned}
 IKE_{inst. air} &= 100 - (0,6 \times 100) \\
 &= 40
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indeks kondisi sub elemen instalasi air dan instalasi listrik dapat ditunjukkan pada Tabel 5.12

Tabel 5.11 Perhitungan indeks kondisi elemen

<i>Elemen</i>	<i>Sub Elemen</i>	<i>Jenis Kerusakan</i>	<i>Tingkat Kerusakan</i>	<i>Volume Kerusakan (%)</i>	<i>FK</i>	<i>NP</i>	<i>Indeks Kondisi Elemen</i>
Inst. Listrik	-			100,00	0,60	100,0	40,00
Inst. Air	-			30,00	0,50	50,00	74,00

Dari hasil perhitungan IKE di atas kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing elemen.

$$IKK_{\text{utilitas}} = (IKE_{\text{inst. listrik}} \times BSE_{\text{inst. listrik}}) + (IKE_{\text{inst. air}} \times BSE_{\text{inst. air}})$$

$$\begin{aligned} IKE_{\text{utilitas}} &= (40,00 \times 0,662) + (74,00 \times 0,378) \\ &= 53,25 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi Indeks Kondisi Komponen Utilitas} = 53,25\%$$

Rekapitulasi perhitungan indeks struktur, arsitektur serta utilitas adalah:

$$\text{a. } IKK_{\text{struktur}} = 88,479 \%$$

$$\text{b. } IKK_{\text{arsitektur}} = 63,253 \%$$

$$\text{c. } IKK_{\text{utilitas}} = 53,250 \%$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka IKB gedung dapat dicari menggunakan persamaan 2.8

$$\begin{aligned} IKB &= IKSB_1 * BSB_1 + IKSB_2 * BSB_2 + \dots + IKSB_v * BSB_v \\ &= (IKK_{\text{struktur}} \times BK_{\text{struktur}}) + (IKK_{\text{arsitektur}} \times BK_{\text{arsitektur}}) + (IKK_{\text{utilitas}} \times BK_{\text{utilitas}}) \\ &= (88,479 \times 0,361) + (63,253 \times 0,337) + (53,25 \times 0,302) \\ &= 69,34 \end{aligned}$$

Jadi nilai indeks kondisi fisik bangunan gedung sekolah SD Sananwetan III adalah 69,34 %. Perhitungan indeks kondisi fisik bangunan terhadap sekolah dasar negeri yang lain di sajikan dalam lampiran.

5.2.4. Hasil rekapitulasi IKB Gedung

Kondisi fisik bangunan gedung sekolah dasar negeri di Kota Blitar dari perhitungan sebelumnya didapatkan seperti hasil dalam Tabel 5.13.

Tabel 5.12 Daftar nilai indeks bangunan sekolah dasar negeri Kota Blitar.

No	Sekolah	IKK Struktur (%)	IKK Arsitektur (%)	IKK Utilitas (%)	IKB (%)	Tingkat Rusak (%)
1	SDN SANANWETAN 1	87.95	48.71	81.22	72.70	27.30
2	SDN SANANWETAN 2	90.12	54.31	76.62	73.98	26.02
3	SDN SANANWETAN 3	88.48	63.25	53.25	69.34	30.66
4	SDN BENDOGERIT 1	100.00	71.42	69.46	81.15	18.85
5	SDN BENDOGERIT 2	100.00	85.57	76.62	88.08	11.92
6	SDN GEDOG 1	96.73	69.87	79.59	82.51	17.49
7	SDN GEDOG 2	100.00	86.58	84.32	90.74	9.26
8	SDN GEDOG 3	100.00	71.23	95.27	88.88	11.12
9	SDN KARANGTENGAH 1	98.85	91.71	89.05	93.49	6.51
10	SDN KARANGTENGAH 2	98.39	90.92	98.11	95.79	4.21
11	SDN KARANGTENGAH 3	98.93	90.92	98.11	95.98	4.02
12	SDN KARANGTENGAH 4	100.00	92.51	91.89	95.03	4.97
13	SDN KLAMPOK	98.39	85.37	89.05	91.19	8.81
14	SDN PLOSOKEREP 1	100.00	83.77	93.78	92.66	7.34
15	SDN PLOSOKEREP 2	100.00	94.31	89.05	94.78	5.22
16	SDN REMBANG 1	100.00	75.05	89.05	88.29	11.71
17	SDN REMBANG 2	100.00	89.33	89.05	93.10	6.90
18	SDN BENDO 1	100.00	94.52	89.05	94.85	5.15
19	SDN BENDO 2	100.00	95.18	93.78	96.50	3.50
20	SDN KAUMAN 1	98.39	92.13	93.78	94.89	5.11
21	SDN KAUMAN 2	86.00	64.32	71.89	74.44	25.56
22	SDN KEPANJENKIDUL 1	100.00	93.48	100.00	97.80	2.20
23	SDN KEPANJENKIDUL 2	98.85	96.85	100.00	98.53	1.47
24	SDN KEPANJENLOR 1	100.00	96.85	90.54	96.08	3.92
25	SDN KEPANJENLOR 2	100.00	94.52	89.05	94.85	5.15
26	SDN KEPANJENLOR 3	100.00	98.44	100.00	99.48	0.52
27	SDN NGADIREJO 1	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
28	SDN NGADIREJO 2	100.00	98.93	93.78	97.76	2.24
29	SDN SENTUL 1	100.00	96.85	95.27	97.51	2.49
30	SDN SENTUL 2	93.83	87.07	100.00	93.42	6.58
31	SDN SENTUL 3	98.85	96.85	100.00	98.53	1.47
32	SDN SENTUL 4	100.00	91.17	89.05	93.72	6.28
33	SDN TANGGUNG 1	100.00	100.04	89.05	96.71	3.29
34	SDN TANGGUNG 2	100.00	96.12	93.78	96.81	3.19

35	SDN BLITAR	100.00	81.71	89.05	90.53	9.47
36	SDN KARANGSARI 1	100.00	89.50	93.78	94.59	5.41
37	SDN KARANGSARI 2	100.00	91.23	93.78	95.17	4.83
38	SDN KARANGSARI 3	100.00	95.56	93.78	96.63	3.37
39	SDN PAKUNDEN 1	100.00	89.50	89.05	93.15	6.85
40	SDN PAKUNDEN 2	98.85	83.30	100.00	93.96	6.04
41	SDN SUKOREJO 1	100.00	94.52	100.00	98.16	1.84
42	SDN SUKOREJO 2	82.10	86.73	93.78	87.19	12.81
43	SDN SUKOREJO 3	100.00	96.61	89.05	95.55	4.45
44	SDN TANJUNGSARI 1	100.00	98.36	89.05	96.14	3.86
45	SDN TANJUNGSARI 2	100.00	96.30	89.05	95.45	4.55
46	SDN TLUMPU	100.00	86.66	89.05	92.20	7.80
47	SDN TURI 1	100.00	100.00	93.78	98.13	1.87
48	SDN TURI 2	100.00	100.00	89.05	96.71	3.29

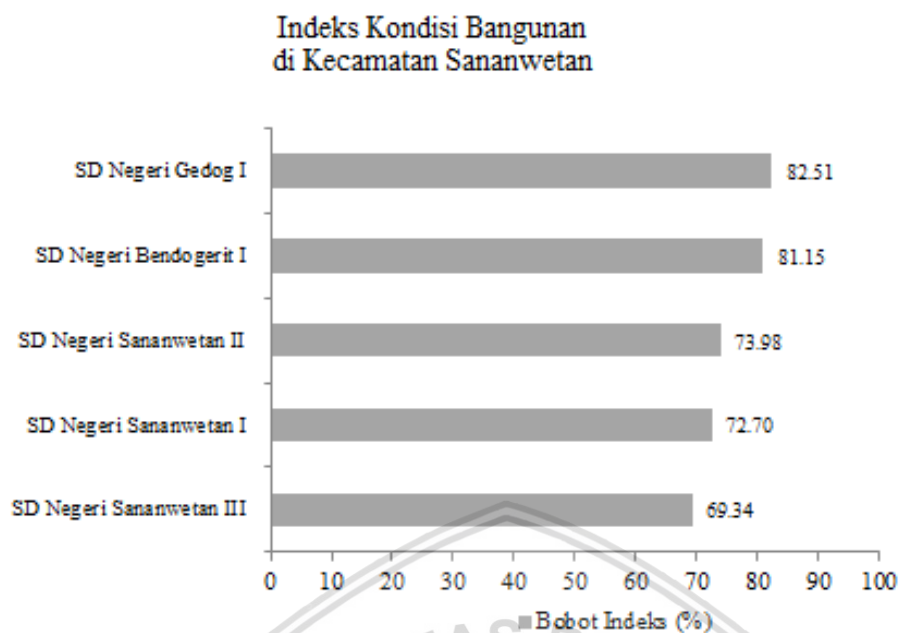
Dari Tabel 5.13 dapat diketahui nilai paling rendah yaitu 69.34% yang artinya kondisi sekolah dasar negeri di Kota Blitar masih dalam kondisi cukup baik. Dari tabel di atas dapat di urutkan dari tingkat kerusakan yang tertinggi ke tingkat yang terendah sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 5.14.

Tabel 5.13 Daftar urutan tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah .

No	Sekolah	IKK Struktur (%)	IKK Arsitektur (%)	IKK Utilitas (%)	IKB (%)	Tingkat Rusak (%)
1	SDN SANANWETAN 3	88.48	63.25	53.25	69.34	30.66
2	SDN SANANWETAN 1	87.95	48.71	81.22	72.70	27.30
3	SDN SANANWETAN 2	90.12	54.31	76.62	73.98	26.02
4	SDN KAUMAN 2	86.00	64.32	71.89	74.44	25.56
5	SDN BENDOGERIT 1	100.00	71.42	69.46	81.15	18.85
6	SDN GEDOG 1	96.73	69.87	79.59	82.51	17.49
7	SDN SUKOREJO 2	82.10	86.73	93.78	87.19	12.81
8	SDN BENDOGERIT 2	100.00	85.57	76.62	88.08	11.92
9	SDN REMBANG 1	100.00	75.05	89.05	88.29	11.71
10	SDN GEDOG 3	100.00	71.23	95.27	88.88	11.12
11	SDN BLITAR	100.00	81.71	89.05	90.53	9.47
12	SDN GEDOG 2	100.00	86.58	84.32	90.74	9.26
13	SDN KLAMPOK	98.39	85.37	89.05	91.19	8.81
14	SDN TLUMPU	100.00	86.66	89.05	92.20	7.80
15	SDN PLOSOKEREP 1	100.00	83.77	93.78	92.66	7.34
16	SDN REMBANG 2	100.00	89.33	89.05	93.10	6.90
17	SDN PAKUNDEN 1	100.00	89.50	89.05	93.15	6.85

18	SDN SENTUL 2	93.83	87.07	100.00	93.42	6.58
19	SDN KARANGTENGAH 1	98.85	91.71	89.05	93.49	6.51
20	SDN SENTUL 4	100.00	91.17	89.05	93.72	6.28
21	SDN PAKUNDEN 2	98.85	83.30	100.00	93.96	6.04
22	SDN KARANGSARI 1	100.00	89.50	93.78	94.59	5.41
23	SDN PLOSOKEREP 2	100.00	94.31	89.05	94.78	5.22
24	SDN BENDO 1	100.00	94.52	89.05	94.85	5.15
25	SDN KEPANJENLOR 2	100.00	94.52	89.05	94.85	5.15
26	SDN KAUMAN 1	98.39	92.13	93.78	94.89	5.11
27	SDN KARANGTENGAH 4	100.00	92.51	91.89	95.03	4.97
28	SDN KARANGSARI 2	100.00	91.23	93.78	95.17	4.83
29	SDN TANJUNGSARI 2	100.00	96.30	89.05	95.45	4.55
30	SDN SUKOREJO 3	100.00	96.61	89.05	95.55	4.45
31	SDN KARANGTENGAH 2	98.39	90.92	98.11	95.79	4.21
32	SDN KARANGTENGAH 3	98.93	90.92	98.11	95.98	4.02
33	SDN KEPANJENLOR 1	100.00	96.85	90.54	96.08	3.92
34	SDN TANJUNGSARI 1	100.00	98.36	89.05	96.14	3.86
35	SDN BENDO 2	100.00	95.18	93.78	96.50	3.50
36	SDN KARANGSARI 3	100.00	95.56	93.78	96.63	3.37
37	SDN TANGGUNG 1	100.00	100.00	89.05	96.71	3.29
38	SDN TURI 2	100.00	100.00	89.05	96.71	3.29
39	SDN TANGGUNG 2	100.00	96.12	93.78	96.81	3.19
40	SDN SENTUL 1	100.00	96.85	95.27	97.51	2.49
41	SDN NGADIREJO 2	100.00	98.93	93.78	97.76	2.24
42	SDN KEPANJENKIDUL 1	100.00	93.48	100.00	97.80	2.20
43	SDN TURI 1	100.00	100.00	93.78	98.13	1.87
44	SDN SUKOREJO 1	100.00	94.52	100.00	98.16	1.84
45	SDN KEPANJENKIDUL 2	98.85	96.85	100.00	98.53	1.47
46	SDN SENTUL 3	98.85	96.85	100.00	98.53	1.47
47	SDN KEPANJENLOR 3	100.00	98.44	100.00	99.48	0.52
48	SDN NGADIREJO 1	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00

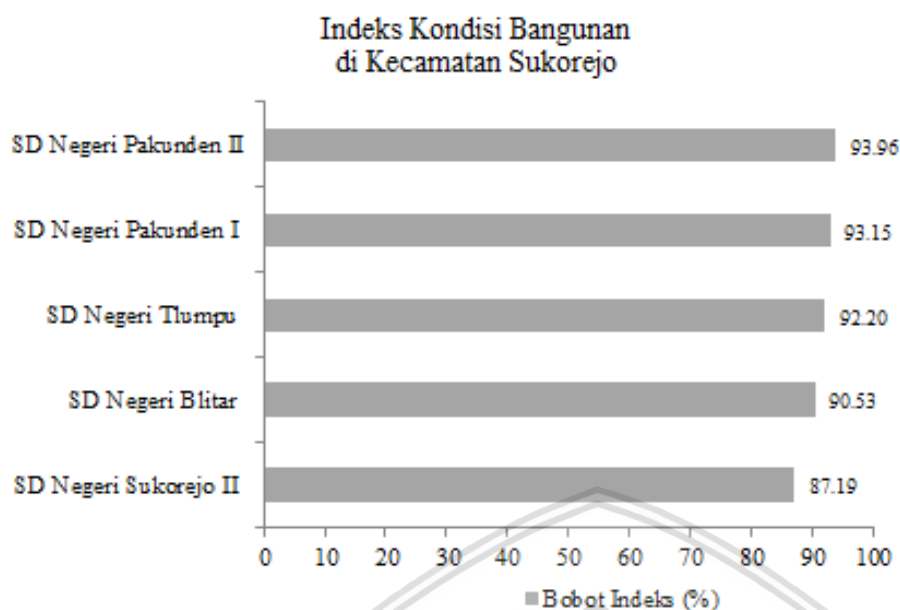
Dari tabel 5.14 dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) sekolah di masing-masing kecamatan yaitu sekolah dasar yang berada Kecamatan Sananwetan, Kecamatan Sukorejo, dan Kecamatan Kepanjenkidul seperti pada Gambar 5.8 – 5.10 karena tidak semua bangunan sekolah akan dilakukan perawatan sesuai dengan dana yang disediakan.



Gambar 5.8 Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Sananwetan

Sumber : Hasil Analisis, 2017

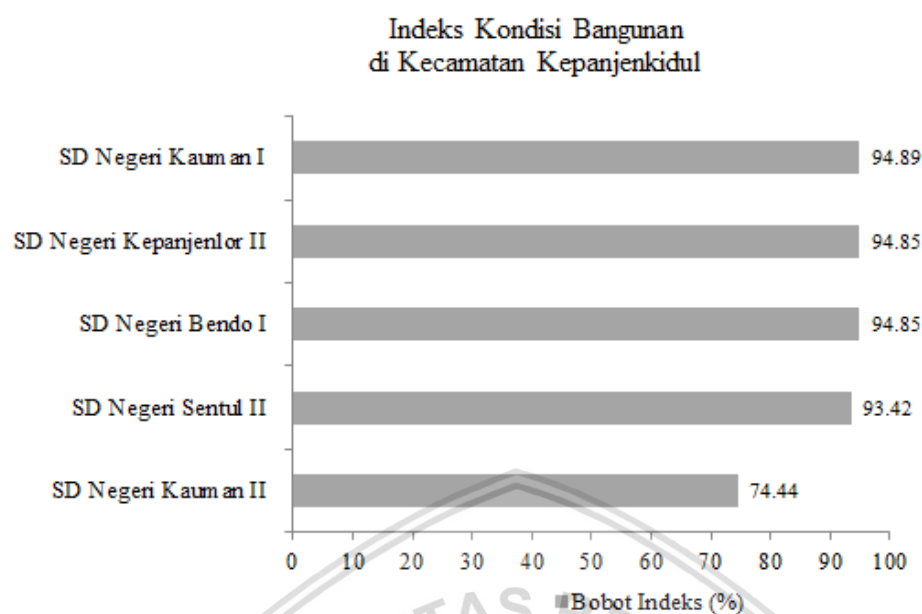
Bobot indeks kondisi fisik bangunan sekolah dasar di Kecamatan Sananwetan Kota Blitar setelah diurutkan dari indeks kondisi yang paling kecil yaitu bangunan sekolah SD Negeri Sananwetan III dengan nilai 69.34%, artinya adalah kerusakan bernilai $100 - 69.34 = 30.64\%$. Selanjutnya tingkat kerusakan bangunan secara berurutan dari yang paling besar yaitu SD Negeri Sananwetan I sebesar 27.3%, SD Negeri Sananwetan II sebesar 26.02%, SD Negeri Bendogerit I sebesar 18.85% dan SD Negeri Gedog 1 sebesar 17.49%.



Gambar 5.9 Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Sukorejo

Sumber : Hasil Analisis, 2017

Bobot indeks kondisi fisik bangunan sekolah dasar di Kecamatan Sukorejo Kota Blitar setelah diurutkan dari indeks kondisi yang paling kecil yaitu bangunan sekolah SD Negeri Sukorejo II dengan nilai 87.19% artinya adalah kerusakan bernilai senilai $100 - 87.19 = 12.81\%$. Selanjutnya tingkat kerusakan bangunan secara berurutan dari yang paling besar yaitu SD Negeri Blitar sebesar 9.47%, SD Negeri Tlumpu sebesar 7.8%, SD Negeri Pakunden I sebesar 6.85% dan SD Negeri Pakunden II sebesar 6.04%.



Gambar 5.10 Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Kepanjenkidul
Sumber : Hasil Analisis, 2017

Bobot indeks kondisi fisik bangunan sekolah dasar di Kecamatan Kepanjenkidul Kota Blitar setelah diurutkan dari indeks kondisi yang paling kecil yaitu bangunan sekolah SD Negeri Kauman II dengan nilai 74.44% artinya adalah kerusakan bernilai $100 - 74.44 = 25.56\%$. Selanjutnya tingkat kerusakan bangunan secara berurutan dari yang paling besar yaitu SD Negeri Sentul II sebesar 6.58%, SD Negeri Bendo I sebesar 5.15%, SD Negeri Kepanjenlor II sebesar 5.15% dan SD Negeri Kauman I sebesar 5.11%.

5.3 Pembahasan Penilaian Bangunan Gedung Sekolah

Hasil analisis perhitungan menyatakan nilai indeks kondisi bangunan diambil paling rendah dengan nilai 69.34% berdasarkan tabel 2.2 mengartikan bahwa bangunan gedung sekolah tersebut dalam keadaan sedang dan mulai mengalami kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan. Kerusakan gedung sekolah tersebut didominasi pada komponen arsitektur dan utilitas, sebab frekuensi pemakaian yang seharusnya selaras dengan pemeliharaan yang baik .

5.4 Penanganan Pemeliharaan/perawatan Bangunan Gedung Sekolah

Tindakan penanganan bangunan gedung yang direkomendasikan guna diaplikasikan pada bangunan gedung sekolah di Kota Blitar menggunakan Pedoman dan Pemeliharaan Gedung yang diterbitkan oleh Menteri Pekerjaan Umum. Untuk memudahkan bangunan gedung diklasifikasikan dalam komponen bangunan struktur, komponen arsitektur dan komponen utilitas.

A. Perawatan dan pemeliharaan komponen bangunan struktur

Pada komponen bangunan struktur terdiri dari 3 (tiga) elemen yaitu elemen struktur atap, struktur atas dan elemen struktur bawah. Tindakan perawatan dan pemeliharaan komponen bangunan ditunjukkan di Tabel 5.15

Tabel 5.14 Tindakan perawatan / pemeliharaan pada komponen bangunan struktur.

Komponen	Elemen	Sub Elemen	Kerusakan	Tindakan	Volume pekerjaan
Struktur	struktur atap	kuda-kuda	lendut, lapuk	perawatan	Jumlah kuda-kuda yang rusak.
		gording	-	pemeliharaan	-
	struktur atas	kolom	-	pemeliharaan	-
		balok	retak	perawatan	Jumlah balok yang mengalami keretakan
	struktur bawah	fondasi	-	pemeliharaan	-
		sloof	-	pemeliharaan	-

B. Perawatan dan pemeliharaan komponen bangunan arsitektur

Pada komponen bangunan arsitektur terdiri dari 5 (lima) elemen yaitu elemen penutup atap, plafon, dinding, pintu jendela dan lantai. Tindakan perawatan dan pemeliharaan komponen bangunan ditunjukkan di Tabel 5.16.

Tabel 5.16 Tindakan perawatan / pemeliharaan pada komponen bangunan arsitektur.

Komponen	Elemen	Sub Elemen	Kerusakan	Tindakan	Volume pekerjaan
Arsitektur	penutup atap	-	lendut, lapuk	perawatan	Total luas yang rusak
	plafon	rangka plafon	lapuk	Perawatan	Total luas rangka yang lapuk

Komponen	Elemen	Sub Elemen	Kerusakan	Tindakan	Volume pekerjaan
		penutup plafon	pecah	perawatan	Luas penutup plafon yang rusak + cat semua bidang plafon yang rusak
	dinding	pasangan bata	-	pemeliharaan	-
		plesteran	Retak, lepas	perawatan	Luas plesteran yang rusak
	pintu & jendela	pintu & jendela	Jebol/pecah	perawatan	Luas permukaan daun pintu
		kusen	lapuk	perawatan	Jumlah kusen yang lapuk
	lantai	keramik	-	-	-
		rabat	-	-	-

C. Perawatan dan pemeliharaan komponen bangunan utilitas

Pada komponen bangunan utilitas terdiri dari 2 (dua) elemen yaitu elemen instalasi listrik dan elemen instalasi air. Tindakan perawatan dan pemeliharaan komponen bangunan disajikan Tabel 5.16

Tabel 5.15 Tindakan perawatan / pemeliharaan pada komponen bangunan utilitas

Komponen	Elemen	Sub Elemen	Kerusakan	Tindakan	Volume pekerjaan
Utilitas	instalasi listrik	Stop kontak	Lepas	Perawatan dan pemeliharaan	Unit stop kontak yang rusak
		saklar	Pecah	Perawatan dan pemeliharaan	Unit saklar yang rusak
		lampu	Rusak	Perawatan dan pemeliharaan	Unit lampu yang rusak
		Instalasi kabel		Pemeliharaan	-
	instalasi air	Pompa air	-	Pemeliharaan	-
		Tangki air	-	Pemeliharaan	-
		Instalasi pipa	bocor	Perawatan	Luas bongkar pasang plesteran, panjang pipa

Komponen	Elemen	Sub Elemen	Kerusakan	Tindakan	Volume pekerjaan
					yang rusak
		Bak air	-	pemeliharaan	-
		Kran	rembes	Perawatan dan pemeliharaan	Jumlah kran yang rusak





BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan:

1. Penentuan skala prioritas penanganan perawatan bangunan gedung sekolah berdasarkan analisis DAK No. 04/D/P/2016 tentang Petunjuk Pelaksanaan DAK Bidang Pendidikan Sekolah Dasar masih kurang maksimal karena penilaian bernilai subjektif dan belum melibatkan ahli teknik bangunan. Berbeda dengan metode AHP dan indeks kondisi fisik bangunan, metode ini menggunakan model penilaian kondisi bangunan yang didapat dengan membuat hierarki bangunan serta kriteria dan sub kriteria yang berpengaruh terhadap komponen bangunan kemudian dilakukan perhitungan bobot komponen bangunan mengikuti hierarki bangunan.
2. Kondisi bangunan sekolah dasar negeri di Kota Blitar dapat disimpulkan dengan indeks kondisi dalam skala 69.34%, dinyatakan kondisi bangunan tersebut secara umum dalam kondisi rusak sedang, mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan secara keseluruhan.
3. Hasil urutan prioritas penanganan perawatan yang didapatkan yaitu dikelompokkan dalam 3 (tiga) kecamatan, yaitu **(1)** Kecamatan Sananwetan adalah SD Negeri Sananwetan III, SD Negeri Sananwetan I, SD Negeri Sananwetan II, SD Negeri Bendogerit I, SDN Gedog 1; **(2)** Kecamatan Sukorejo yaitu SD Negeri Sukorejo II, SD Negeri Blitar, SD Negeri Tlumpu, SD Negeri Pakunden I dan SD Negeri Pakunden II; **(3)** Kecamatan Kepanjenkidul yaitu SD Negeri Kauman II, SD Negeri Sentul II, SD Negeri Bendo I, SD Negeri Kepanjenlor II dan SD Negeri Kauman I. Dari hasil analisa secara keseluruhan dapat diketahui bahwa kerusakan banyak terjadi di komponen arsitektural.

6.2 Saran

Dalam penelitian ini, hal-hal yang dapat disarankan adalah:

1. Salah satu pertimbangan-pertimbangan yang dapat dipakai pemerintah daerah adalah pemakaian metode AHP dan indeks kondisi fisik bangunan dalam menentukan prioritas perawatan bangunan gedung sekolah selain menggunakan Juknis DAK. Sebagai bahan pertimbangan adalah metode AHP dapat mengombinasikan beberapa aspek dan kriteria/alternatif pembobotan sebagai dasar skala kepentingan sehingga hasil pemrioritasan penanganan bangunan dapat bersifat objektif.
2. Perlu adanya tim teknis independen yang sesuai kompetensi pada bidangnya yang bertugas sebagai pendamping dalam hal perencanaan, pengawasan dan pelaksanaan selama proses konstruksi.
3. Penilaian kondisi bangunan dalam penelitian ini hanya dilakukan dengan metode *visual survey* saja, untuk hasil yang lebih valid lagi diperlukan penilaian kerusakan bangunan menggunakan alat ukur yang lebih akurat
4. Pemodelan penilaian pada penelitian ini hanya digunakan untuk bangunan gedung sekolah saja, untuk bangunan pemerintahan yang lain perlu diuraikan komponen bangunan yang lebih rinci lagi.
5. Perlu adanya pengembangan suatu program aplikasi software jaringan antara setiap sekolah dengan dinas pendidikan agar proses penilaian kondisi bangunan lebih cepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sjafei. 2006. Teknologi Audit Forensik, Repair dan Retrotif untuk rumah dan Bangunan Gedung, Yayasan Jhon Hi Tech Idetama. Jakarta.
- Creswell, J. W. & Miller L. D. 2000. Determining Validity in Qualitative Inquiry, Volume 39, The Ohio State University
- Fakhrozi, Haris. 2009. *Penentuan Prioritas Pemeliharaan Bangunan Gedung Sekolah Dasar Negeri di Kabupaten Tabalong*, Tesis Program Magister Teknik Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan ITS, Surabaya.
- Hasan, M.I. 2003. Pokok-pokok Materi Statistik. Edisi Kedua, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Himpunan Ahli Perawatan Bangunan Indonesia (HAPBI). 2008. Pelatihan Sertifikasi Ahli Perawatan Bangunan dalam rangka Program Pelatihan Tenaga Ahli Konstruksi (PROTAK), BPKSDM-DP.PULPJK-HAPBI, Surakarta.
- Hudson, W.R., Haas, R. dan Uddin, W. 1997. Infrastructure Management, McGraw Hill Companies Inc, New York.
- Mulyono, A. 2006. Teori Pengambilan Keputusan, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar Menengah. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No.04/D/P/2016 tentang Petunjuk Pelaksanaan Dana Alokasi Khusus Bidang Pendidikan Sekolah Dasar/Sekolah Dasar Luar Biasa.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2002. Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, Jakarta.
- Peraturan Menteri PU No.24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan bangunan Gedung
- Peraturan Menteri PU No.45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No.81 tahun 2015 tentang Petunjuk Teknis Dana Alokasi Khusus Bidang Pendidikan Sekolah Dasar/Sekolah Dasar Luar Biasa.

- Saaty, T.L. 1986. Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks, Jakarta: PT Pustaka Binman Pressindo.
- Sudharmono, Eko. 2010. Analisis Penentuan Prioritas Kegiatan Rehabilitasi Bangunan Gedung SD Negeri Dalam Perencanaan Pembangunan Daerah di Kabupaten Tulungagung, Tesis Program Magister Teknik Manajemen Aset Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan ITS, Surabaya.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Bandung:Alfabeta
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND, Bandung: Alfabeta
- Sutikno. 2009. Sistem Penentuan Skala Prioritas Pemeliharaan Bangunan Sekolah, Tesis Program Magister Teknik Sipil Konsentrasi Teknik Rehabilitasi Dan Pemeliharaan Bangunan Sipil Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Satriadi. 2006. Skala Prioritas Penanganan Gedung Sekolah Dasar/Madrasah Ibtadaiyah di Kabupaten Kapuas, Tesis Program Magister Teknik Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan ITS, Surabaya.
- Tanggoro, Dwi. 2004. Utilitas Bangunan, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Usman, H. 1996. Metodologi Penelitian Sosial, Jakarta: Bumi Aksara.
- Walgito, Bimo. 2010. Pengantar Psikologi Umum. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wijayanti, Atu Riska. 2015. Skala Prioritas Pemeliharaan Gedung Kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah Jayapura, Tesis Program Magister Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	

..... **Erro**

r! Bookmark not defined.

1.1. Latar Belakang.....	
.....	Erro

r! Bookmark not defined.

1.2. Rumusan Masalah.....	
.....	Erro

r! Bookmark not defined.

1.3. Tujuan Penelitian.....	
.....	Erro

r! Bookmark not defined.

1.4. Batasan Penelitian.....	
.....	Erro

r! Bookmark not defined.

1.5. Manfaat Penelitian.....	
.....	Erro

r! Bookmark not defined.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	
------------------------------	--

..... **Erro**

r! Bookmark not defined.

2.1. Bangunan Gedung	
.....	Erro

r! Bookmark not defined.

2.2. Penilaian Kondisi Bangunan .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.2.1 Komponen Bangunan .....	.....
	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Kerusakan Bangunan Gedung .....	.....
	Error! Bookmark not defined.
2.3. Pemeliharaan dan Perawatan Gedung .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.4. Penyebab Kerusakan Bangunan .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.5. Pembiayaan Bangunan Sekolah .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.6. Penentuan Nilai Kondisi Fisik Bangunan .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.6.1. Volume Kerusakan dan Nilai Pengurang .....	.....
	Error! Bookmark not defined.
2.6.2. Faktor Koreksi .....	.....
	Error! Bookmark not defined.
2.7. Penentuan Prioritas AHP .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.7.1. Proses dalam Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.7.2. Langkah Pembobotan dalam Metode AHP .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	
2.8. Kuis .....	.....
	Error!
r! Bookmark not defined.	

2.9	Penelitian Terdahulu	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	

BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN	
.....	Erro
r! Bookmark not defined.	

3.1.	Kerangka Konsep Penelitian	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	
3.2.	Pengumpulan Data.....	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	
3.2.1	Pengumpulan Data Sekunder.....	
	Error! Bookmark not defined.	
3.2.2	Pengumpulan Data Primer	
	Error! Bookmark not defined.	

BAB IV METODE PENELITIAN	
.....	Erro
r! Bookmark not defined.	

4.1.	Lokasi Penelitian	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	
4.2.	Tahapan Penelitian	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	
4.3.	Data Penelitian.....	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	
4.3.1.	Jenis dan Sumber Data.....	
	Error! Bookmark not defined.	
4.3.2.	Teknik Pengumpulan Data	
	Error! Bookmark not defined.	

4.3.3. Teknik Pengolahan Data	
Error! Bookmark not defined.	
4.4. Penyusunan Kriteria Pembobotan	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
4.5. Penentuan Bobot Kriteria Perawatan Gedung	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
5.1 Data Teknis Bangunan Sekolah Dasar di Kota Blitar	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
5.2 Penilaian Bangunan Gedung Sekolah	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
5.2.1. Penentuan Skala Prioritas berdasarkan DAK.....	
Error! Bookmark not defined.	
5.2.2. Pembobotan Komponen Bangunan	
Error! Bookmark not defined.	
5.2.3. Indeks Kondisi Fisik Bangunan Gedung.....	
Error! Bookmark not defined.	
5.2.4. Hasil rekapitulasi IKB Gedung	
Error! Bookmark not defined.	
5.3 Pembahasan Penilaian Bangunan Gedung Sekolah	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
5.4 Penanganan Pemeliharaan/perawatan Bangunan Gedung Sekolah	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
.....	Error
r! Bookmark not defined.	

6.1	Kesimpulan.....	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	
6.2	Saran	
	.....	Erro
	r! Bookmark not defined.	

DAFTAR PUSTAKA	71
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kerusakan bangunan gedung.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Nilai Indeks Kondisi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Jenis kerusakan dan nilai pengurang untuk bangunan pagar.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4	Jenis kerusakan dan nilai pengurang untuk komponen struktur	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5	Nilai pengurang untuk komponen arsitektur	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6	Nilai pengurang untuk komponen utilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7	Faktor koreksi kombinasi kerusakan....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8	Nilai Faktor Koreksi untuk jenis kerusakan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.9	Skala Perbandingan Berpasangan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.10	Matriks perbandingan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.11	Hubungan antara ukuran matriks dan nilai RI...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.12	Road Map Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Alternatif nilai prioritas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1	Geometrik means tinjauan keselamatan, kenyamanan, kesehatan, dan kemudahan akses	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2	Matriks untuk komponen bangunan dengan kriteria keselamatan.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3	Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kenyamanan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4	Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kesehatan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5	Matriks perbandingan untuk komponen bangunan dengan kriteria kenyamanan akses.....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.6 Penilaian perbandingan alternatif kriteria **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.7 Perbandingan penilaian komponen global **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.8 Hasil hitungan IKSE struktur **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.9 Hasil hitungan IKE **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.10 Hasil hitungan IKSE arsitektur **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.11 Hasil hitungan IKE arsitektur **Error! Bookmark not defined.**

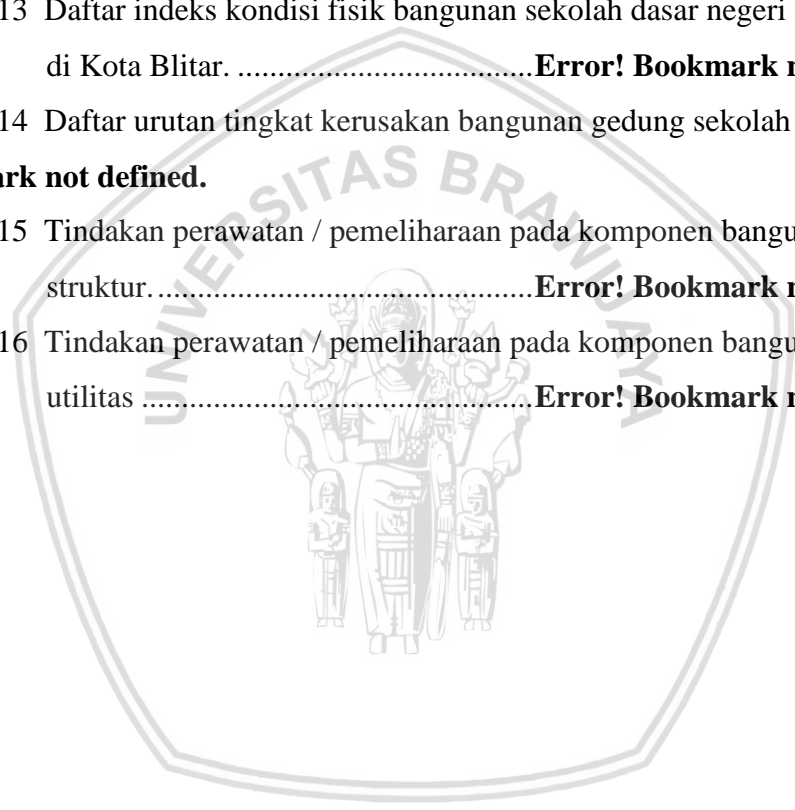
Tabel 5.12 Perhitungan indeks kondisi elemen **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.13 Daftar indeks kondisi fisik bangunan sekolah dasar negeri
di Kota Blitar. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.14 Daftar urutan tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.15 Tindakan perawatan / pemeliharaan pada komponen bangunan
struktur. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.16 Tindakan perawatan / pemeliharaan pada komponen bangunan
utilitas **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Kerangka Konsep Penelitian	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.1	Bagan Alir Tahapan Penelitian	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.2	Bagan Hierarki Bangunan	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.1	Skema AHP bangunan gedung sekolah	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.2	Bobot komponen bangunan.....	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.3	Foto kerusakan pada elemen bangunan struktur atap.....	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.4	Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen penutup atap	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.5	Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen rangka plafon dan penutup plafon.....	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.6	Foto kerusakan pada komponen arsitektur elemen dinding.	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.7	Foto Kerusakan pada komponen utilitas	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.8	Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Sananwetan	
	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.9	Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Sukorejo Error! Bookmark not defined.	
Gambar 5.10	Grafik Indeks Kondisi Fisik Bangunan Sekolah di Kecamatan Kepanjenkidul Error! Bookmark not defined.	



